

Biol. Pesq. Chile	Nº 3	pp. 41 - 67	Santiago (Chile) Novbre. 1968
-------------------	------	-------------	-------------------------------

CALENDARIO ICTIOLOGICO DE SAN ANTONIO II
CATALOGO DE OTOLITOS DE PECES DE HABITAT ROCOSO

Oscar Miranda Brandt

1. ANTECEDENTES

1.1 GENERALIDADES.

El presente trabajo es la 2da. parte de las observaciones efectuadas sobre muestras de pesca experimental realizada en la Playa rocosa de Canteras (Puerto de San Antonio) con una red de tres telas, con el fin de efectuar mediante recolecciones mensuales, el Calendario Ictiológico de la Zona.

Los caracteres que se dan para los otolitos son los más representativos de la muestra estudiada, hay casos en que la descripción se efectuó en un sólo ejemplar, lo cual se indica en el texto. Como se sabe las características anatómicas varían de acuerdo con la edad de los individuos. El engrosamiento laminar, la formación de capas óseas que muchas veces se acumulan como pilas de monedas, ocultan características que permitirían una identificación rápida. Todos estos engrosamientos son consecuencia del envejecimiento de los peces con el crecimiento natural de las partes óseas.

Se desea que el presente trabajo permita identificar las especies de peces en base a otolitos y sirva como ayuda para futuras investigaciones sobre crecimiento de las especies.

NOTA: El presente trabajo se efectuó en la Estación de Biología Pesquera de San Antonio del Centro Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile, con fondos provenientes de un Convenio suscrito entre el Ministerio de Agricultura, Departamento de Pesca y Caza y la Universidad de Chile.

1.2 ORGANISMO AUDITIVO DE LOS PECES.

El órgano auditivo de los peces, o sea su oído interno, ya que carecen del oído externo y medio de los vertebrados superiores, está constituido por un saco membranoso o vestíbulo, encerrado en las cápsulas óticas a ambos lados del cráneo. Es probable que su función auditiva sea de menor importancia que la del sentido del equilibrio. En los peces tampoco existe la trompa de Eustaquio, que conecta el oído medio e interno con la faringe, siendo además su constitución más sencilla. El vestíbulo está constituido por dos porciones, una cámara superior o utrículo y una inferior o sáculo con un pequeño agregado lateral que en los vertebrados superiores es la cóclea espiralada, conocida como lagena y que es el asiento principal de la audición en los vertebrados superiores. Conectados con el utrículo se encuentran los canales semicirculares dispuestos en ángulos rectos según las dimensiones del espacio, cada uno con una ampolla terminal.

En las lampreas (*Petromyson* sp.) falta el canal horizontal, pero parece ser reemplazado en funciones al menos por dos grandes cavidades endolinfáticas con epitelio ciliado; en el caso de *Myxine* sp. hay un canal único con una ampolla en cada extremo.

El oído interno se desarrolla a partir del ectodermo, en forma común con la línea lateral, formando una pequeña vesícula que luego se alarga y completa y que se obtura en la mayoría de los peces adultos, pero que permanece en comunicación con el exterior por un pequeño orificio en los tiburones.

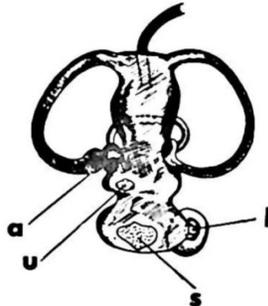


Fig. 1
Laberinto típico de los peces (adaptado de Lowenstein). a = ampolla, u = utrículo con la papilla, s = sáculo con la sagitta l = lagena con el asteriscus.

Las paredes internas del oído interno están recorridas por manchones de hileras de células altamente sensitivas y la cavidad de las cámaras están llenas de endolinfa; mientras que la perilinfá ocupa los espacios entre estas paredes y las de la cápsula ótica. Junto con la endolinfa, la cavidad contiene ciertos cuerpecitos calcáreos secretados por sus paredes, son los estatocitos. En los sélacos estos estatocitos forman pequeñas partículas separadas a veces por mucus, pero en la mayoría de los teleósteos forman concreciones calcáreas de mayor tamaño; los otolitos, que son generalmente tres y reciben los nombres de sagitta, si está alojado en el sáculo del oído interno; asteriscus en la lagena y lapillus en el utrículo. (Fig. 1). En la mayoría de los peces, el otolito sacular o sagitta, es el de mayor tamaño por lo que es usado en los estudios de "lectura" de edades.

(Descripción tomada de Norman, 1951 y Lowenstein, 1957).

1.3 NOMENCLATURA DE LOS OTOLITOS.

Los otolitos saculares que se encuentran ubicados en la base del cráneo; son curvos, con su concavidad hacia el exterior; sobre su cara externa son visibles los anillos de crecimiento. Al colocar los otolitos en posición de "lectura", es decir sobre una placa, el rostro o prolongación del otolito del lado derecho queda a este mismo lado del observador. Este extremo del otolito, (rostro) indica la dirección del morro del pez, en una vista nual. En la cara externa del otolito, es posible visualizar un núcleo central, el estatolito o estatocito inicial en torno al cual se forman los anillos de crecimiento; este núcleo suele presentarse en la cara interna como un abultamiento que se denomina collum o collicullum. Otras marcas visibles en esta cara son las estrías más o menos pronunciadas que se desprenden desde los bordes del otolito.

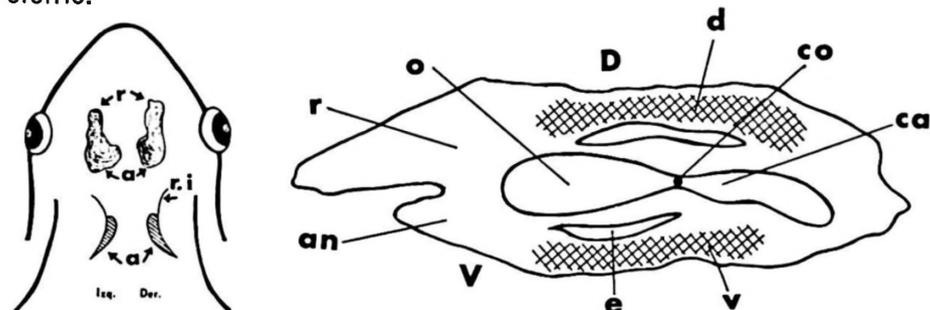


Fig. 2. Ubicación esquemática de los otolitos (sagitta) en la caja craneana de los peces. (r = rostro; o = antirostro; r.i. = rostro infero.

Fig. 3. Esquema y nomenclatura de las partes de la cara interna de un otolito. (r = rostro; o = ostium; d = área dorsal; co = collum; ca = cauda; v = área ventral; e = estría longitudinal; an = antirostro; D = dorso; V = vientre).

La ubicación de los otolitos en el cráneo se ha esquematizado en la Fig. 2. Los límites del otolito son el borde o canto ventral, correspondiente a la parte inferior del rostro que ya hemos identificado como la prolongación del otolito; el borde dorsal, en el cual se reconocen una parte caudal o extremo y la región del antirostro que es la prolongación de la parte superior media del otolito.

En la cara interna del otolito, se pueden distinguir áreas que se denominan de acuerdo con la región más próxima del borde o estructuras interiores, así tenemos área dorsal, región caudal, etc. En estas áreas o regiones se pueden identificar surcos característicos, ya en su ubicación, profundidad o extensión.

Separando el rostro del antirostro, existe muchas veces una cisura, que puede ser de bordes afilados, de aspecto angular, etc. Completando la separación de las áreas ventral y dorsal, existe un surco o canal central que puede recorrer abiertamente el otolito de un extremo a otro o puede encontrarse con terminales ciegos. Se caracteriza este canal por su conformación, excavación, etc. En él se distinguen dos partes, el ostium que es la cámara cercana a la cisura y la cauda que es la parte cercana al extremo terminal del otolito. Todas estas partes pueden reconocerse en la Fig. 3. Mayores referencias pueden encontrarse en los trabajos de J. Sanz (1950) y Hureau, J.C. (1962).

1.4 ANILLOS DE CRECIMIENTOS Y CALCULOS.

Desde el trabajo de Hoffbauer, en 1899, en escamas de carpas (in Graham, 1956), se sabe que es posible hacer lecturas de edades mediante el recuento de anillos o bandas de crecimiento que aparecen en las estructuras óseas de los peces, como son los otolitos, huesos operculares, rayos, vértebras, escamas, etc. La razón fisiológica de su formación aún no está clara, en un comienzo se creía que la formación de estos anillos se debía a los Inviernos (fisiológicos) en los cuales el metabolismo baja, lo cual se registraría en formas de bandas de cierto ancho en las formaciones óseas. El marcado y la mantención de especies en acuarios (Thompson, 1927 in Graham, 1956) han dado luces sobre la formación de anillos y su relación con los cambios de temperatura y alimentación; aunque este método tiene sus limitaciones, por el efecto del cambio de las condiciones naturales, se han podido sacar conclusiones especialmente al comparar las lecturas de edades de los peces mantenidos en condiciones artificiales, con los grupos dominantes del método de frecuencias de tallas desarrollado por Petersen, para la determinación de edades según los modos. (Saltersdal, 1958).

La comparación de lecturas efectuadas en diversas partes duras de los peces, parecen indicar por lo general, que las marcas o zonas que indican los años de vida, se forman durante los meses fríos cuando la actividad metabólica y el crecimiento son reducidos; sería tal vez el hecho de que las bandas de crecimiento son cada vez menores a medida que la especie estudiada se acerca al Ecuador como habitat de vida.

Fuera de la lectura de los anillos para deducir la edad de los peces, es posible usar en los otolitos el primer anillo de crecimiento como indicador de generación; es decir, si existen varios desoves durante el año este primer anillo de crecimiento demarcaría áreas proporcionales con el tiempo en el cual ha ocurrido el desove y la fecha de colección nos indicaría de esa manera, el número de generaciones existentes y el número de desoves anuales de la especie, siempre que el estudio se hiciera en muestras representativas.

Los términos de anillos de Verano e Invierno, se usan para denominar a las bandas anchas o angostas respectivamente. Las bandas anchas se forman en las escamas (haddock) durante un período corto de crecimiento, que ocurre generalmente a fines de Primavera o a comienzos de Verano. Los anillos de Verano son más fácilmente reconocibles ya que se encuentran mucho más espaciados que los de Invierno; pero existe el caso de que se encuentran marcas del tipo angosto de Invierno durante todo el año, por lo que se justifica un estudio de la frecuencia anual de las características del borde del otolito, para determinar el período de mayor frecuencia de formación de un determinado tipo de banda. Junto con ello es necesario tener un conocimiento cabal de la biología de la especie para poder comprender mejor el mecanismo de formación de bandas. (Jensen, A.C. & Clark J.R., 1958). Muchas veces no es tarea simple visualizar los anillos; por ello se han ideado una serie de técnicas que permitan "aclarar" las bandas de crecimiento. Se han utilizado colorantes; de imbibición

en glicerina; calentamiento en horno para la formación de acroleínas de color más oscuro; pulido y abrasión de las superficies, y el más sencillo tal vez y de muy buenos resultados para las especies chilenas, es el de sencilla precaución de guardar los otolitos en agua no permitiendo que se sequen y opaquen.

Vemos en estas líneas que se ha desplegado mucha energía, tiempo y dinero en el estudio de estas marcas de crecimiento, pero ¿con que fin? Teniendo el control permanente de la composición por edades de las capturas, al biólogo le será posible hacer cálculos de diversos parámetros de la dinámica de la población de peces, tasas de mortalidad, reclutamiento, sobrevivencia, tasas de maduración, estudios de crecimiento, sin detallar la posibilidad de reconstruir el historial biológico de la especie en sus tasas de explotación. O sea, la determinación de edades es una de las herramientas fundamentales de trabajo del biólogo marino, en sus estudios de dinámica de poblaciones.

1.4.1. FENOMENOS DE LEE.

Por fenómenos de Lee se entiende el cambio aparente en la tasa de crecimiento. En muchas circunstancias, al hacer cálculos retrógrados de tallas de peces por proporción entre éstos y tamaños de escamas u otolitos, las clases más viejas parecen ser más pequeñas con respecto a grupos comparativos de la misma edad.

Este fenómeno hay que tenerlo en cuenta en las investigaciones de cálculo retrógrado de talla. Einar Lea, lo usó por primera vez y sugirió que la talla de un pez y la longitud de sus escamas eran directamente proporcionales como la fórmula:

$$\frac{I_{\uparrow}}{I} = \frac{S_{\uparrow}}{S} \quad (1)$$

donde: I_{\uparrow} = talla de pez en algún año previo de vida

I = talla actual del pez

S_{\uparrow} = tamaño de la escama en algún año previo correspondiente a I_{\uparrow} .

S = tamaño actual de la escama observada.

Sin embargo, Rosa Lee (1920) llegó a la conclusión de que las longitudes de los peces y sus escamas (otolitos) no eran directamente proporcionales, si no que solamente los incrementos en la longitud del pez y de sus escamas durante el mismo período eran proporcionales. Esto ocurre porque las escamas no se encuentran formadas desde el mismo principio de la vida del pez.

Sugiriendo por lo tanto la siguiente fórmula de correlación:

$$L = as + c \quad (2)$$

donde: L = talla del pez. s = tamaño de la escama; a y c son constantes, siendo c de acuerdo con la autora, la talla del pez antes de la formación de las escamas.

La misma ecuación para el radio de una escama particular; por ejemplo al final del primer anillo de invierno, S_1 será:

$$L_1 = as_1 + c \quad (3)$$

Conociendo L y los radios o longitudes de la escama S y s_1 al final del primer invierno; L_1 puede ser resuelta en base a las ecuaciones anteriores o por:

$$L_n = \frac{S_n}{S} (L - a) + a \quad (4)$$

Jones, 1958, nos dice que si la relación talla/pez/tamaño escama es lineal, pero de la forma (2), entonces (1) debe ser reemplazado por:

$$L_t = L \frac{S_t}{S} + a \left(L - \frac{S_t}{S} \right) \quad (5)$$

y para la fórmula más precisa propuesta por Catherine Sherriff, 1922, la relación parabólica:

$$L = a + bs + cS^2 \quad (6)$$

donde a , b y c son constantes; las tallas previas calculadas son dadas por:

$$L_t = L \frac{S_t}{S} + a \left(L - \frac{S_t}{S} - cS_t (S - S_t) \right) \quad (7)$$

El uso erróneo de la fórmula (1) en vez de la (7) provocará subestimaciones de las longitudes calculadas en un rango de:

$$a \left(L - \frac{S_t}{S} - cS_t (S - S_t) \right) \quad (8)$$

Jones, R. 1959, por su parte dice que muy a menudo el coeficiente "c" de la ecuación (2) correspondería a la talla del pez a la edad en la cual las escamas se formaron por primera vez. En este momento de la formación de los centros de estas escamas pueden mirarse como minúsculos puntos distribuidos por toda la piel.

El trabajo de Balon, E. 1958; nos demuestra que hay lugares característicos de primera formación de escamas en el cuerpo de la larva. Por lo tanto para las primeras semanas después de su formación, estas escamas tendrán que crecer rápidamente para no sobreponerse totalmente unos a otros. En resumen y como un hecho las escamas, durante este período deben crecer más rápido que el mismo cuerpo. Una vez que las escamas están totalmente desarrolladas, el grado de sobreposición de las escamas adyacentes, puede esperarse que permanezcan a una tasa constante, de tal manera que cuando las escamas estén sobreponiéndose, el crecimiento de la escama en relación con la del pez debe decrecer, de otra forma muy pronto sobrepasaría la talla del mismo pez.

Otra explicación posible para este fenómeno, fué propuesto para el arenque por Lea (1913) in Jones, 1958, cuando sugirió que existía una segregación de los peces de desarrollo rápido y los de desarrollo lento, de acuerdo con la tasa de maduración. Al ser los peces de desarrollo más lento, de maduración más tardía, un grupo de ellos se entremezclarían con los peces de desarrollo más rápido y de maduración más temprana, entonces cada año en forma progresiva la L_1 de estos peces maduros tendrían que ser progresivamente más pequeños. Por otra parte se cree que entraría en juego la selectividad de las artes de pesca que van capturando los ejemplares más viejos de cada año. Existe sin embargo, en el caso de poblaciones no explotadas la ausencia del fenómeno de Lee.

El fenómeno de Lee es representado, por (Taylor 1958), por una regresión de L_n sobre L_1 ; que es más o menos el método de Walford (1946), para el cálculo de tasas de crecimiento y tallas máximas. Sin embargo esta representación gráfica no explica el fenómeno como el mismo autor lo hace notar. Taylor dice también que la aplicación de tasas diferenciales de mortalidad a una distribución normal de tamaño de edades variables con respecto a L_1 producen un cambio en la tasa aparente de crecimiento con la edad, en el tiempo de la captura. Pero el cambio calculado de esta manera no es tan grande como el observado por el sobre haddock, por lo que cree que la remoción selectiva por artes de pesca sería un factor que contribuye a la disminución aparente de la tasa de crecimiento. Al mismo tiempo existiría algo semejante a una mortalidad "fisiológica" que opera independientemente de la pesca, contribuyendo a la observación del fenómeno de Lee en stocks de peces inexplorados.

1.4.2. ANILLOS SUPERNUMERARIOS.

Chugonova, N.I., 1959, define a los anillos supernumerarios o accesorios, como anillos que se desarrollan como resultado de variaciones no periódicas en el crecimiento del pez durante su ciclo anual de crecimiento. Cambios agudos en el ambiente, malas condiciones de alimentación, parasitismo extremo, afectan las tasas de crecimiento y son reflejadas en las marcas de las escamas y otolitos, como en el resto de las partes duras del pez. Por lo general, los anillos supernumerarios son menos nítidos que las verdaderas marcas de crecimiento, pero necesitan un estudio detallado para caracterizarlos. Esta caracterización es sumamente necesaria, ya que el uso erróneo de anillos, afectan todos los cálculos e invalidan las fórmulas arriba enumeradas. Junto con estos

anillos supernumerarios, anteriormente citados, Rollefsen (1934), (in Chugonova 1959) ha considerado, otro tipo de anillos, además de las marcas de desove que aparecen en los "cod" adultos, y que se caracterizan por poseer las partes internas de la porción hialina, más marcada y ancha que las bandas no transparentes y pequeñas. El número de estas zonas varía considerablemente, pero no alternan nunca con las zonas anchas. Tales zonas no se encuentran en los jóvenes.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene el carácter de un catálogo preliminar de los otolitos de las especies que habitan los lugares rocosos, dándose las características anatómicas-morfológicas de cada uno de ellos y algunas relaciones del tamaño de los peces con el tamaño de su otolito.

3. COLECCION DE LAS MUESTRAS Y METODOS DE TRABAJO.

Los otolitos provienen de ejemplares de peces capturados frente a la Ensenada Panul, junto al camino a Cartagena (canteras), mediante una red de tres telas, obsequio de la Firma Mitsui y Cía. Este muestreo se realizó mensualmente con el fin de elaborar el calendario ictiológico de la Zona de San Antonio. Todos los peces fueron medidos, pesados, sexados, se les anotó el estado sexual y contenido estomacal; datos que originaran un nuevo trabajo. Los otolitos fueron guardados bajo agua en tubos Kahn con tapón de goma y se fueron acumulando por especie para ser posteriormente observados bajo lupa estereoscópica, midiendo su largo y ancho, anotando las características morfológicas y el número de anillos visibles. Luego de acuerdo con el tamaño de la muestra, los valores numéricos fueron sometidos al método de los cuadrados mínimos con el fin de elaborar las ecuaciones de regresión correspondiente. (Arkin & Colton, 1948).

4. DESCRIPCION Y ANOTACIONES SOBRE LOS OTOLITOS.

4.1 Familia CLINIDAE

Especie: *Calliclinus geni-guttatus*.

Nombre vulgar: Tomoyo, Tomollo.

El otolito sacular de esta especie es de consistencia poco compacta, de cantos lisos y estructuras redondeadas. Su apariencia es alargada. El canto dorsal es liso, ascendente en la región del antirostro, posee un pequeño peine en la región caudal. El canto ventral es más bien liso, pero posee pequeñas ondulaciones. El rostro y el antirostro son convergentes. Rostro largo aguzado y digitiforme. El antirostro aparente más o menos 4 a 5 veces en el largo rostral. La cisura es escotada. La cauda es ascendente, con ondulaciones. El surco mediano es muy amplio, pero poco excavado. El ostium es ancho y está comunicado libremente con la cauda que se expande abiertamente al borde caudal en forma bastante amplia. El área superior es de un ancho aproximado a un tercio de la inferior. Existiendo una pequeña cisura en el área dorsal.(Fig.4). Las áreas dorsal y ventral nítidamente separadas como masas conspicuas. El collum no es visible mientras que en la cara externa son claramente visibles anillos de crecimiento.

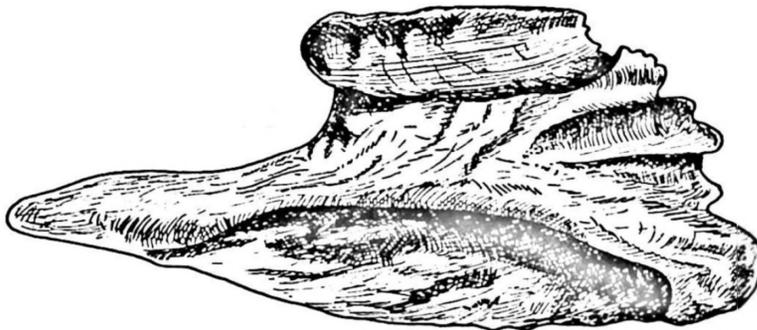


Fig. 4. Otolito de *Calliclinus geni - guttatus*.

4.2 Familia POMACENTRIDAE

Especie: *Chromis crusma*

Nombre vulgar: Fraile, Frailecito

El canto ventral del otolito es liso, curvo y con pequeñas ondulaciones en su parte caudal. El borde dorsal también es liso con su parte posterior escarpada y posee una curva seguida por una escotadura central que se une al borde del antirostro.

El rostro es ancho, aunque más bien rechoncho, de extremo romo con sus bordes internos excavados por el surco mediano del otolito, el cual se prolonga hasta casi el mismo extremo del rostro. El antirostro es pequeño, de extremo algo aguzado, la cisura es angular y un poco penetrante. El área dorsal es solevantada, con un surco mediano que le recorre en forma paralela al canal central.

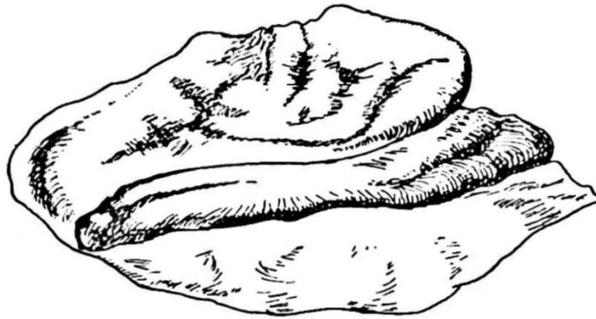


Fig. 5.- Otolito de *Chromis crusma*.

En la cara externa son visibles anillos de crecimiento cuyo recuento se resume en la tabla N° 1.

Tabla N° 1.- Datos referentes a las sagittas de *Chromis crusma*.
(en mm.) (H = hembras)

Talla pez	sexo	Otolitos		N° Anillos
		largo	ancho	
205	-	7,0	3,6	5
180	H 5	7,9	3,6	3
180	H 4-5	6,7	3,7	4

4.3 Familia BATRACHOIDAE

Especie: *Aphos porosus*

Nombre vulgar: Bagre.

El otolito descrito pertenece a un ejemplar de 29,5 cm. longitud total. La longitud máxima del otolito es de 6,6 mm. La sagitta es bastante peculiar, de aspecto totalmente óseo, compacto y macizo, de coloración amarillenta. Sus cantos son lisos. No son visibles anillos de crecimiento, ni muescas ni estrías características. Ambas caras lisas, la externa con cierta concavidad, la interna más bien aplanada. El otolito presenta tres ramificaciones características: el rostro, el antirostro y una pronunciada escotadura en la arista ventral forma la tercera ramificación. El borde dorsal es liso, sube en una pequeña pendiente recta y continúa hasta terminar en el antirostro; el borde caudal es redondeado y la arista ventral con la escotadura ya mencionada.

El rostro es el doble del antirostro, en longitud; es ancho y de extremo redondeado, el antirostro es algo más aguzado; la cisura dispuesta en un amplio ángulo obtuso de interior redondeado. El surco posee ambos extremos ciegos y sus paredes son inclinadas y expandidas. El ostium es poco excavado en sus comienzos presentando un ensanchamiento superficial; la cauda es algo más profunda aunque más angosta que el ostium.

El área superior del otolito limitada por las paredes del surco es algo más del doble del ancho que el de la inferior.

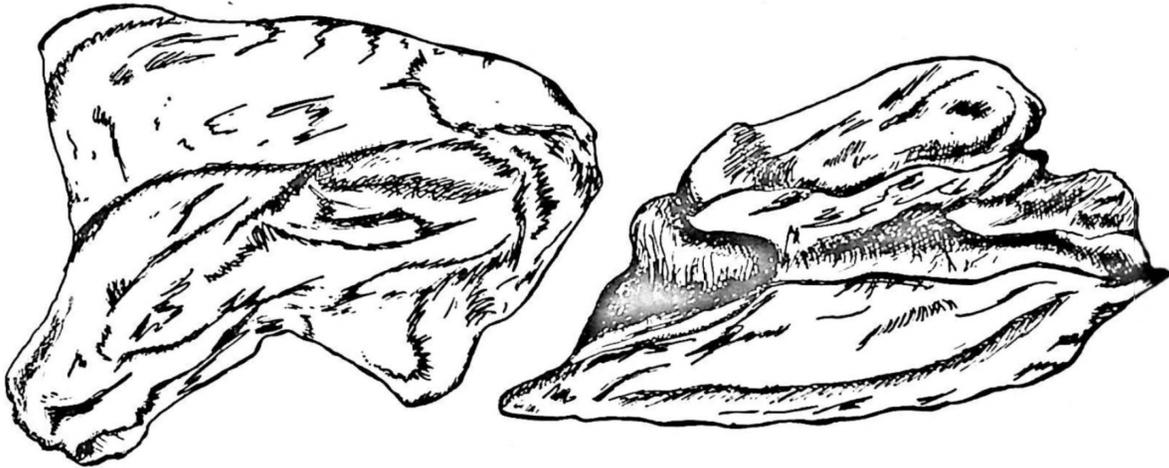


Fig. 6. Otolito de *Aphos porosus*.

Fig. 7. Otolito sacular de *Bovictus chilensis*.

4.4 Familia BOVICHTHYIDAE

Especie: *Bovictus chilensis* Regan

Nombre común: Torito.

Los otolitos de esta especie son semejantes a puntas de lanza, dáfanos y frágiles. Por la cara externa, se visualiza el núcleo central, sin embargo los anillos de crecimiento están completamente opacados y confundidos. No existen estrías radiales, son de consistencia más bien frágil. Al mirarlos de perfil se nota una convexidad antero-posterior que se desplaza suavemente desde el rostro hacia la cauda. El antirostro no sobresale sobre la estructura rostral. El canto dorsal es ligeramente curvo con un pequeño número de ondulaciones de las cuales se desprenden estrías hacia el centro del otolito. El borde ventral es liso pero algo afilado, se asemeja a una cuña al ser visto de perfil. En su parte mediana-posterior se visualiza una curva suave, mientras que en la región rostral la curva es mucho más pronunciada. El borde posterior es bastante frágil; parece ser una aglomeración de partículas que se disgregan al ser tocadas, presentando una ligera escotadura.

El rostro es aguzado con una apófisis en su parte interna cercana a la base. La parte interna, en el extremo se encuentra biselada. El antirostro macizo es un quinto de la longitud del rostro. La cisura angular incisa, se confunde con el ostium del surco central y en la cara externa se presenta estrechada y con ondulaciones.

El surco central es de paredes angulares, de crestas altas y agudas, atravesando la sagitta en toda su longitud como un canal de paredes paralelas. El ostium está modificado por la cisura angular que lo penetra. La cauda se encuentra con un terminal abierto en ábanico. La parte superior es una masa fuerte replegada hacia la región del surco, ambas áreas no presentan surcos longitudinales.

Para la relación talla del pez-longitud del otolito se encontró la siguiente ecuación:

$$Y = 3,21 + 0,964 X$$

(la talla del pez = X en mm. y el largo del otolito en divisiones oculares c/u = 2/15 mm.)

Esta ecuación se calculó tomando como base las observaciones resumidas en la tabla N° 2.

Tabla N° 2.- Datos referentes a las observaciones sobre *Bovictus chilensis*.

Talla pez mm.	Largo otolito mm.
280	4,25
240	2,80
220	3,72

4.5 Familia SCORPAENIDAE

Especie: *Sebastodes oculatus*

Nombre común: cabrilla.

Los otolitos son macizos, curvos, en la mayoría se leen anillos de crecimiento; existen estrías que se desprenden desde las ondulaciones presentes en la arista ventral. En algunos ejemplares se visualiza el collum, el canto ventral es curvo con ligeras ondulaciones a excepción de una escotadura algo profunda cerca del extremo del otolito. El borde dorsal es liso, elevándose con cierta pendiente desde la región caudal para interrumpirse por una pequeña jiba y continuar en un descenso hacia el antirostro.



Fig. 8. Otolito de *Sebastodes oculatus*.

El rostro es alargado y aguzado; el borde cisural liso pero ondulado el borde ventral. El antirostró es muy pequeño, aparentemente. La cisura está extendida en ángulo obtuso. El surco que alcanza hasta el rostro posee un ostium amplio, comunicado por un canal pequeño con la cauda que es bastante amplia. La cauda tiene extremos redondeados y es ciega, encontrándose algo inclinada hacia la región ventral.

Las áreas ventral y dorsal forman crestas junto al surco central por las pendientes de sus superficies. Sus anchos son similares.

En la región dorsal, cerca de la cresta existe además un tenue surco longitudinal. La muestra observada presenta un solo otolito con el borde opaco, es decir 96% de una muestra de 23 ejemplares en el mes de Mayo se presentan con formación de este tipo de anillos. (Fluctuación probable 75-100%).

Para los otolitos se calculó la ecuación que caracteriza la relación de su largo y ancho, encontrándose:

$$Y = 5,4 + 0,509 (X - 11,5)$$

En cuanto a la relación de talla del pez longitud del otolito fué calculada la siguiente:

$$Y = 11,47 + 0,258 (X - 246)$$

Las medidas de ambas ecuaciones en mm.

Los datos obtenidos se encuentran resumidos en la tabla Nº 3.

Tabla N° 3.- Datos referentes a la muestra de *Sebastes oculatus* capturados con espinel frente a El Quisco con fecha 7 de Mayo de 1963.
(1 div. ocular = 2/15 mm).

Talla Pez mm.	Divisiones Oculares Otolito				Borde
	Derecho		Izquierdo		
	Largo	Ancho	Largo	Ancho	
226	74	37	74	37	h
220	74	33,5	73	33	h
260	93	45	94	44	h
275	89,5	44	90,5	45	h
263	-	45	-	44	h
240	80	39	81	38	h
210	76	38	76	38	h
250	86	44	86	44	h
260	86	44	87	42	h
290	96	48	97	47	h
230	82	40	99	49	h
270	99	50	100	51	h
250	86	41	87	42	h
220	82	37	80	36	h
250	90	47	87	44	h
240	85,5	41	-	41	h
230	81	38	80,5	39	h
230	81	37	81	38	h
235	88	40	88	40	h
260	88	42,5	87	42	h
265	85,5	44,5	86	43,5	h
255	86,5	44	86	44	o
240	86	41	86	41	h

(h = hialino, o = opaco)

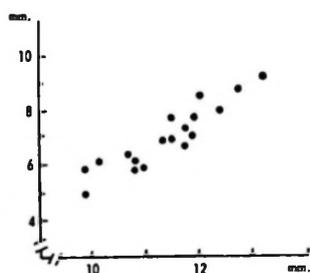


Fig. 9. Relación largo/ancho otolito de *Sebastes oculatus*.

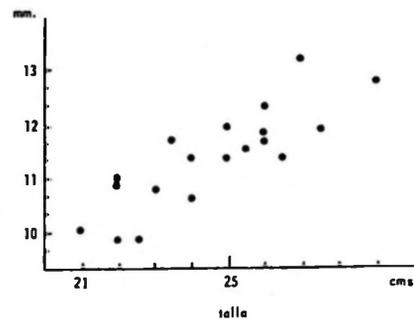


Fig. 10. Relación talla del pez/longitud del otolito.

4.6 Familia BOTHIDAE

4.6.1 Especie: *Paralichthys adspersus*

Nombre vulgar: Lenguado.

La descripción se basa en el otolito de un ejemplar de lenguado de 220 mm. de longitud total, el otolito tiene un largo de 4 mm. y un ancho de 2,5 mm. Es delicado, más bien opaco pero en él es posible discernir los anillos de crecimiento. El contorno del otolito es suave y redondeado.

El borde ventral es bastante curvo describiendo una amplia media luna, el dorso posee una curva pronunciada en la región correspondiente al antirostro, luego se continua más bien, en una recta. El rostro es ancho y redondeado, el antirostro es pequeño pero también de extremo redondeado, se confunde con las ondulaciones de la parte anterior de la arista dorsal. El surco es estrecho poco excavado, el ostium es bastante difuso, existe una estrangulación central en el surco que separa el ostium de la cauda. La cauda se presenta en forma nítida, de un tamaño igual a la mitad de la región media posterior del otolito. El surco mediano es de una conformación alargada de paredes más o menos paralelas y de extremos redondeados, se presenta en un eje longitudinal. No es visible el collicullum, aunque por la cara externa es visible el núcleo y el estatolito.

Existe una leve muesca que separa, en la parte lateral posterior, las áreas ventral y dorsal; en el área dorsal existe un pequeño surco longitudinal curvo, paralelo al ostium.

4.6.2 Especie: *Paralichthys microps*

Nombre vulgar: Lenguado

El otolito pertenece a un pez de 310 mm. de longitud total; las medidas del otolito son: largo 6,2 mm. y ancho 4 mm. La forma de este otolito remeda a un círculo con una prolongación rostral. El borde es liso con un canto ventral curvo. Esta curvatura se acentúa hacia la región del rostro, al borde dorsal también es curvo y se continúa en forma circular hasta el mismo ángulo de la cisura. La cara externa es plana y lisa, con una ligera depresión en el lugar en que se insinúa el ángulo de la cisura. En esta cara es posible constatar la existencia de un antirostro que se encuentra incluido en la masa del otolito. Los anillos de crecimiento se presentan como anchas bandas hialinas. La parte posterior del otolito es redondeada, pudiéndose presentar a veces un ápndice alargado.

El rostro es ancho, de extremo más bien romo, el antirostro no es visible por la cara interna; no existe una cisura separativa incisa sino que en su lugar hay un amplio ángulo obtuso. El surco es longitudinal, con un ostium que puede presentarse cerrado o abierto, cuyo ancho es alrededor del doble de la cauda. La cauda alcanza hasta la mitad de la parte posterior mediana, su extremo es

ascendente y redondeado. No existe una estrangulación mediana en el centro del surco, sino que por el contrario esta parte es ancha y de este canal central sale una ramificación cuyo brazo se inclina hacia el rostro de la zona ventral. (Fig. 12).

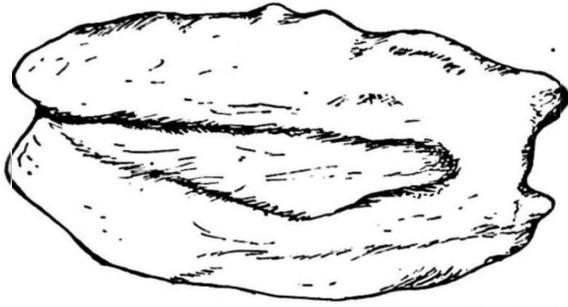


Fig. 11. Otolito de *Paralichthys adspersus*.

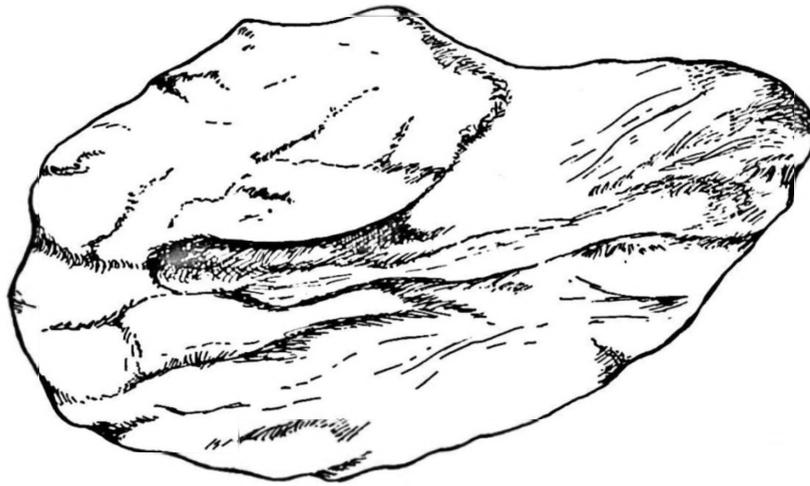


Fig. 12. Otolito sacular de *P. microps*.

Los anchos de las áreas ventral y dorsal son aproximadamente los mismos, existe una hendidura curvada, paralela al surco central en la región dorsal. Hay diferencias de formas entre el otolito del lado derecho y el izquierdo en el mismo ejemplar de pez; estas diferencias estriban en las apófisis accesorias u ondulaciones que aparecen en el borde del otolito. También existe una pequeña diferencia de conformación del surco central por crecimiento de las masas laterales. En el par de otolitos estudiado, el perteneciente al lado izquierdo tiene su ostium ampliamente abierto opuesto al ostium cerrado del otolito del lado derecho.

4.7 Familia MUGILOIDAE

Especie: *Mugiloides chilensis*

Nombre vulgar: Rollizo

Los otolitos son bastantes alargados. Para un pez de 423 mm. se encontró un otolito de 7,8 mm. de largo x 3,05 mm. de ancho. Son bastantes translúcidos. En el mismo otolito se visualizaron 8 anillos de crecimiento, pero debemos recordar que se trata de una hembra en estado de maduración y se pudo haber incluido anillos de desove. Lo que daría margen a una lectura de edad entre 5 y 8 años para un pez de esta talla.

En la cara externa existe además un repliegue longitudinal, debido a la inclinación de las áreas superior e inferior. Esta sagitta se caracteriza por su fuerte curvatura. El borde inferior está finamente dentado en su parte rostral y posee ondulaciones más suaves en la parte caudal. El canto superior es curvo y presenta ondulaciones que son más abundantes en el extremo posterior. El borde posterior es puntiagudo ya que confluyen en él armónicamente las curvaturas de los bordes superior e inferior del otolito. (Tabla Nº 4).

El rostro es largo y estrecho, con el borde recto en la zona de la cisura y curvo en la arista ventral, el borde rostral de la cisura se encuentra excavado por el surco mediano, el extremo describe una curva que toca con la recta de la cisura. En esta zona existe una cresta central. El antirostro es aguzado, termina en punta y posee una eminencia central dada por la cresta formada en el área dorsal junto al surco central. La cisura es angular, que en forma incisa penetra en el otolito. El canal es ancho y profundo, con crestas marginales, el ostium es bastante amplio y grande. No existe muesca separativa de las regiones dorsales y ventrales (Fig. 13).

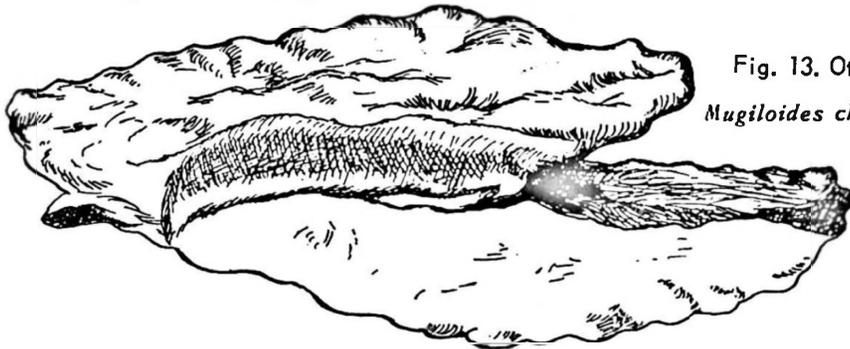


Fig. 13. Otolito de *Mugiloides chilensis*.

Tabla Nº 4.- Datos referentes a los otolitos de *Mugiloides chilensis* (h = hialino)

Talla pez mm.	Largo Otolito mm.	Ancho otolito mm.	Borde	Anillos nº
370	8	3,3	h	4 - 5
423	7,8	3,05	h	8

4.8 Familia APLODACTYLIDAE

Especie: *Aplodactylus punctatus*

Nombre vulgar: Jerguilla.

El otolito sacular de la jerguilla es bastante alargado de rostro muy saliente y aguzado. El antirostro conspicuo, alargado y de terminación roma, más o menos es 1/3 del tamaño del rostro. La cisura es profunda y angular, se continúa casi en el surco mediano que es muy profundo el cual prácticamente divide el otolito en dos porciones. El área ventral con crestas elevadas y una pequeña hendidura en su reborde posterior y con una parte dorsal lisa, curvada y provista de ligeras ondulaciones; terminando esta área en una escotadura con dos dientecitos. El borde ventral es prácticamente recto hasta la terminación de la masa ventral, luego se eleva en la región laminar caudal. El borde ventral posee dientecillos muy pequeños y finos. La parte ascendente de este borde es lisa. El extremo posterior ventral posee escotaduras. El ostium es amplio y se encuentra comunicado con la cauda que desemboca en la región laminar del otolito en la parte posterior, para luego expandirse por debajo de las crestas ventral y dorsal. En la cara externa son visibles las marcas de Invierno, siendo posible individualizar el núcleo y el estatocito del otolito. Las irregularidades de su contorno son visibles, es decir el rostro se encuentran claramente separado del antirostro por la cisura angular; la parte posterior se encuentra hendida, el borde dorsal es curvo, el borde ventral es recto y lo recorre hileras de finos dientes.

La relación entre el largo y el ancho del otolito se encuentra representado en la figura 15; mientras que la relación del largo del pez con la longitud del otolito se encuentra graficado en la figura 16. (Tabla Nº 5).

La ecuación que resume esta última relación es:

$$L_{ot} = 6,73 + 0,844 T$$

(L_{ot} = Largo del otolito y T = talla del pez en mm.).



Fig. 14. Otolito de *Aplodactylus punctatus*.

Tabla N° 5.- Datos referentes a los otolitos de *Aplodactylus punctatus*.
(Muestra del 26 Agosto 1963).

Falla pez cm.	largo	ancho	Otolito n° anillos	borde	Sexo
41	89	40	5	h	H 3
39	71	28	4-5	h	H
38	65	28	4	o	H
41	84	41	4	o	H.8
33	63	29	3	h	H 5
33	61	27	4-5	h 7	H 3
35	73	33	-	o	H 5-6
41	76	33	3	o	H 6
42	76	41	3	h	H 5
36	78	33	3	h	H 3
35	72	31	-	-	H 3
39	91	38	5-7	h	H 4
40	85	30	4-5	h	M 5
35	73	32	4	h	H 3
29	66	28	-	-	M 7
36	70	35	4	h	H 5
41	100	36	4	o	H 3
32	63	27	4	h	M 5
37	83	33	3	o	M 5
38	80	32	5-7	h	M 5
31	79	34	4	h	H 4
41	77	35	3	o	M 6
37	75	28	4-6	h	H 4
32	63	28	3	h	H 3
37	70	33	4	h	H 4
33	69	27	3	o	M 5
34	66	29	4	h	H 3
32	65	30	4	h	M 4
41	75	35	4-5	h	H 3
42	75	36	4	h	H 4
41	99	37	3	h	H 4
34	70	31	4	h	H 8
40	79	34	4	h	H 7
37	74	35	3-4	o	H 4
38	70	32	3	o	H 4
37	86	39	4-5	h	H 4
43	72	35	3	h	H 3
37	59	29	3	h	H 3
30	60	29	4	h	H 6
29,5	74	30	3	h	H 4
36,5	70	32	7-8	h	H 4
39	65	31	3	h	H 3
38	81	36	3	o	H 4
39	82	38	3-4	h	H 6
41	72	29	3-4	h	H 3
35	79	33	3	o	H 4
45	57	29	3	h	M 5
30	78	33	4	h	H 4
35	68	29	2-4	o	H 3

(En las medidas dadas para el otolito una div = 1/15 mm.; o = borde opaco; h = borde hialino; H = hembra, M = macho).

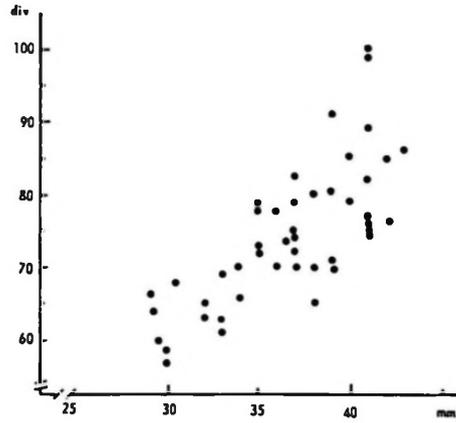


Fig. 15
Relación largo/ancho otolito de
Aplodactylus punctatus.

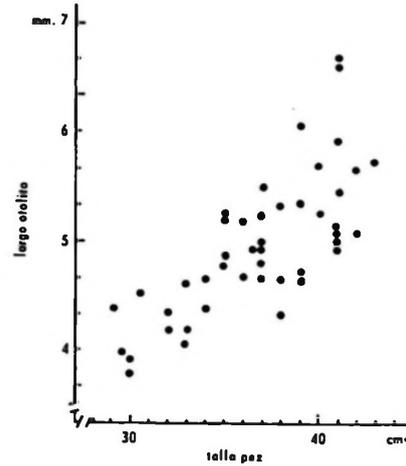


Fig. 16
Relación del largo del pez con la
longitud del otolito *Aplodactylus*
punctatus.

4.9 Familia LABRIDAE

Especie: *Pimelometopon darwini*

Nombre vulgar: Peje perro.

Los otolitos son bastante macizos, con las áreas dorsal y ventral semitransparente, el borde superior es liso, pero con una escotadura en la parte posterior mediana. El borde tiene una pendiente abrupta en su comienzo rostral para terminar en forma más suave pero también ascendente.

El canto ventral es liso, pero con irregularidades y concreciones. Es un otolito bastante alto por lo que sus bordes asemejan acantilados de bordes redondeados.

Rostro y antirostro se encuentran unidos, por una pequeña lámina en la parte basal. El rostro se encuentra curvado hacia el vientre y posee una punta hendida. El antirostro no aparente, al faltar la cisura. La parte inferior del borde caudal es más bien recto, en un ángulo aproximado de 45°, después se continúa en un ángulo obtuso. El surco es profundo, pero esta profundidad disminuye en la parte central del otolito. El ostium es amplio, pero de límite inferior curvo, se encuentra abierto hacia la cisura. La cauda es abierta, amplia y semejante a un abanico, el surco se continúa en ella y forma una pequeña excavación laminar. En el área dorsal se puede distinguir una masa bastante conspicua junto al foso del surco mediano. En el área ventral existe una cisura poco profunda paralela al surco mediano. El área superior es del mismo ancho que la inferior.



Fig. 17. Otolito de *Pimelometopon darwini*.



Fig. 18. Otolito de *Cheilodactylus variegatus*.

4.10 Familia CHEILODACTYLIDAE

Especie: *Cheilodactylus variegatus*

Nombre vulgar: Alpargatas, Bilagay.

Los otolitos son bastantes alargados, con el canto dorsal y ventral casi paralelos, el borde dorsal presenta ondulaciones pequeñas dando al canto el aspecto aserrado.

El rostro y el antirostro están separados, aunque es posible que se junten al crecer entre ambos una lámina. El rostro es ancho y espatulado; el antirostro es más delgado que el rostro, se encuentran separados por una cisura escotada. El surco es poco excavado pero ancho. El ostium se encuentra abierto, la cauda está ligeramente demarcada, no alcanza el borde mismo del otolito. Las paredes del surco son más o menos paralelas. Las superficies de las áreas superior e inferior, son lisas. El extremo caudal posee un borde laminar y expandido.

Tabla N° 6.- Datos referentes a los otolitos de *Cheilodactylus variegatus*

Talla Pez mm.	Otolito		anillos	Sexo
	Largo máximo mm.	Ancho máximo mm.		
300	5,3	2,0	4+	M 5
360	6,8	2,25	4	-
360	6,7	2,12	4	M 5
255	4,8	1,72	3+	H 2
350	5,3	2,5	5	H 5
240	4,6	1,86	-	-
360	6,0	2,0	-	-

De acuerdo con los datos obtenidos por los diversos ejemplares, y mediante el método de los cuadrados mínimos, se calculó la ecuación para ejemplares de una talla entre los 240 mm y 360 mm.

$$Y = 2,85 + 1,22 X$$

que relacionan el largo del otolito (Y en mm.) con la talla del pez (X en mm).

4.11 Familia SCIANIDAE

Especie: *Sciaena deliciosa*

Nombre común: Corvinilla.

Los otolitos son brillantes y macizos de aspecto globoso, sin rostro ni antirostro aparente, sólo existe en la parte superior frontal dos pequeñas hendiduras con la parte frontal ancha y redondeada. En la cara externa existen formaciones globulosas aglomeradas como un macizo central. Anillos de crecimiento no son visibles en absoluto. El borde inferior con una pronunciada curva ascendente en la parte frontal, luego una curvatura central para continuarse después de un pequeño intervalo en una curvatura más cerrada que forma el extremo inferior de la parte posterior; el borde posterior es liso con tenues ondulaciones. El borde superior casi recto confluyente con el rostro. El ostium es amplio y espacioso, tiene forma de un corazón. Su altura está contenida 1,7 veces en el ancho máximo del otolito. La curvatura inferior del ostium se desplaza hacia el centro del otolito mientras que la curvatura del borde superior queda algo rezagada, pero posee una jiba en el punto de unión con la cauda. La cauda también es amplia y espaciosa, recuerda el mango curvo de un bastón, es ciega. El extremo se adelgaza y recurva hacia el vientre, de cuyo borde se mantiene a una distancia aproximada de un 1/3 de la distancia que queda entre el borde del surco y el borde del otolito. Al medir el ancho de las áreas en la parte mediana del otolito, se encuentra que el área superior está contenida tres veces en la inferior. (Fig. 19).

Para la relación talla del pez longitud del otolito se encontró la siguiente ecuación:

$$Y = 18,254 + 0,2368 X$$

X = talla del pez; Y = largo del otolito expresado en divisiones oculares cada una de las cuales es igual a 2/15 de mm. Los cálculos en base al método de los cuadrados mínimos se hizo con una muestra de 86 ejemplares. (Arkin & Colton, 1948).

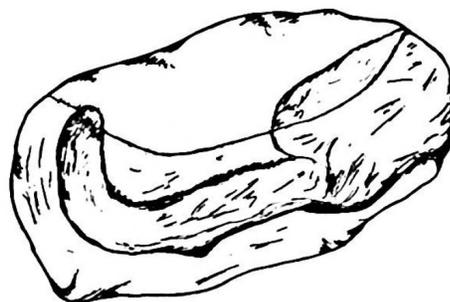


Fig. 19. Otolito *Isacia conceptionis*.

Fig. 20. Otolito de *Sciaena deliciosa*.

4.12 Familia POMADASIDAE

Especie: *Isacia conceptionis*

Nombre común: Cabinza.

Estos otolitos son semitransparentes, ovalados y de extremos aguzados, recordando la forma de una S. En la cara externa son visibles anillos y bandas de crecimiento. Hay una estría pronunciada en la parte mediana del canto dorsal. El borde dorsal es ondulado y curvo, pero más bien liso en la parte ventral. El rostro es ancho, aguzado, el borde interno es recto, mientras que la parte externa es curva, el antirostro es muy pequeño; la cisura es angular pequeña, de ella se desprende el surco hacia el interior del otolito. El canal central es angosto en su parte mediana. El ostium se expande y toma la parte mediana del rostro y de la cisura que parece penetrar en él. La cauda es de extremo ciego, curva y reclinada sobre el vientre; es mas o menos profunda

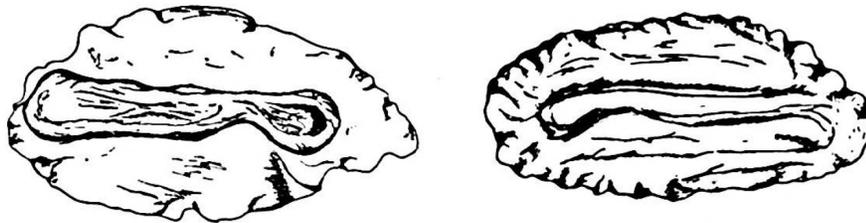


Fig. 21. Otolito de *Genypterus chilensis*. Fig. 22. Otolito de *Genypterus maculatus*.

más ancha en su parte mediana.

El ancho del área superior está contenido aproximadamente 1,5 veces en el del inferior, junto al canal central existe una cresta no muy elevada y junto a sus pies se encuentra un pequeño surco longitudinal.

4.13 Familia OPHIDIDAE

Especie: *Genypterus chilensis*

Nombre vulgar: Congrio colorado.

Los otolitos saculares de esta especie son de consistencia maciza, blancos brillantes al natural, de forma generalmente ovalada. En ejemplares jóvenes el canto ventral se presenta liso, inclinado en línea recta, confluyente hacia la cauda; en los adultos se presenta ondulado y de líneas más curvas.

El borde dorsal también es liso, pero más curvo cuando joven; cuando adulto es festoneado y la ligera muesca de la región caudal presente en los jóvenes, se ahonda y acentúa.

El rostro es curvo inclinándose hacia el vientre; el antirostro no aparente. La parte caudal es bastante alargada y lisa cuando joven, luego se recurva hacia arriba en los individuos de mayor edad; junto al canal central existe un delgado surco que rodea las áreas de la cauda y ostium. El ostium aparece como una pequeña meseta, abierto en su extremo, el borde superior interno es curvo, existiendo una estrangulación en el surco mediano, mientras que el borde inferior es recto. La cauda es cerrada, con un canal lateral hacia arriba en el ejemplar joven, en el adulto sus paredes son recurvadas. En general, al comparar ejemplares adultos y jóvenes, las rectas se han suavizado y el surco se adelgaza haciéndose más tenue.

En la cara externa se ven anillos delgados de crecimiento, existiendo además estrías longitudinales. (Fig. 21).

Tabla Nº 7.- Datos referentes a los otolitos de *Genypterus chilensis*

Talla Pez mm.	Otolito	
	Largo mm.	Ancho mm.
370	9,0	4,25
504	10,0	5,40

4.13.2 Especie: *Genypterus maculatus*.

Nombre vulgar: Congrio negro

Los otolitos son ovalados, no poseen rostro ni antirostro aparente. El canto dorsal es ondulado y el ventral más bien liso. El surco central es poco profundo, es algo difícil visualizar la cauda, que alcanza hasta 1/4 del área posterior; el ostium es abierto y asemeja a un embudo. Las áreas superior e inferior son lisas, escarpadas y redondeadas.

No son visibles los anillos de crecimiento en la cara externa. De las crestas y ondulaciones del borde dorsal, emergen estrías que penetran en el campo de la cara externa. (Fig. 22). El otolito estudiado pertenece a un pez de 345 mm. con un otolito de 8,7 mm.

5. AGRADECIMIENTOS

Muyen especial a los señores Tsumaki y Arteaga de la firma Mitsui y Cía. a la Srta. Juana E. Lay por la confección de los dibujos, al Sr. Jorge Tomicic por su ayuda en la computación de las ecuaciones de regresión, ambos Biólogos del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, Antofagasta. A mi amigo y colega Krisler Alveal, por su ayuda en la consulta bibliográfica en la Estación de Biología Marina de Montemar y a mi esposa, Profesora Esther Navea, por la lectura y corrección del manuscrito.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ARKIN & COLTON

- 1948 An outline of Statistical Methods., College Series. Barnes & Noble Inc. New York.

BALON, E.

- 1958 The Development of Scales in *Rutilus rutilus* (L) and *Leucaspis delineatus* (Heck) In. OTS. 60-21490.- pp. 145-154.

CHUGONOVA, N. I.

- 1959 Age and Growth Studies in Fish. A systematic Guide for Ictiologist. Trad. del Ruso OTS. 61-31036 National Science Foundation. Wash. D. C. Jerusalem.

GRAHAM, MICHAEL

- 1956 "Sea Fisheries. Their Investigation in the United Kingdom". Edward Arnold Publ. Ltd. London pp. 487.

HUREAU, J. C.

- 1962 Etude descriptive de l'otolithe (sagitta) de quelques teleosteés antarctiques. Bull. de la Soc. Zoologique France. 87 (5-6): 533-546.

JENSEN, ALBERT

- 1958 Time of formation of scale annuli. In "Some Problems for Biological Fisheries Survey and Technique for their solution". ICNAF Special Publ. N° 1. pp. 193-197.

JONES, R.

- 1958 Lee's phenomenon of "Apparent change in growth rate with particular reference to haddock and plaice. ibidem pp. 229-242.

LOWESTEIN, O.

- 1957 The sense organs: The acoustic lateralis system. Chapter II Part 2. In "The Physiology of Fishes" 2 Behavior. M.E. Brown Ed. Academic Press. N. Y.

NORMAN, J.R.

- 1951 A History of Fishes. A.A. Wyn. Inc. New York 463 pp.

SANZ-ECHEVERRIA

- 1950 Notas sobre los otolitos de peces procedentes de las costas del Sahara. 2a Parte. Boletín Instituto Español de Oceanografía N° 27 pp. 14.

SAETERSDAL, G.

- 1958 Use of Otolith and scales of the Artic Haddock. In "Some Problems for Biological Fishery Survey and Techniques for their solution" ICNAF Special Publication N° 1 pp. 201-206.

SHERRIF, CATHERINE

- 1922 Herring Investigations. Report on the mathematical analysis of random samples of herrings. Sci.Inves.Fish.Soc. 1.

WALFORD, L.

- 1946 A new method describing the growth in animal. Biol. Bull. 90 (2).

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Moluscos Bivalvos
en
Pesquerías Chilenas

C. Osorio y N. Bahamonde
Museo Nacional de Historia Natural y
Centro de Investigaciones Zoológicas,
Universidad de Chile

SANTIAGO DE CHILE
NOVIEMBRE 1968

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	...
2. CLAVE DE MOLUSCOS LAMELIBRANQUIOS COMESTIBLES DE CHILE	...
3. GLOSARIO E ILUSTRACIONES DE CARACTERES TAXONOMICOS	...
4. ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL	...
MYTILIDAE,	
<i>Mytilus edulis chilensis</i>	...
<i>Choromytilus chorus</i>	..
<i>Aulacomya ater</i>	...
<i>Perumytilus purpuratus</i>	..
<i>Semimytilus alcosus</i>	..
OSTREIDAE	...
<i>Ostrea chilensis</i>	...
PECTINIDAE	..
<i>Chlamys (Argopecten) purpurata</i>	...
VENERIDAE	...
<i>Protothaca thaca</i>	..
<i>Ameghinomya antiqua</i>	..
<i>Eurhormalea rufa</i>	...
<i>Eurhormalea lenticularis</i>	...
<i>Eurhormalea exalbida</i>	...
GARIDAE	...
<i>Gari solida</i>	..
<i>Tagelus dombeii</i>	...
SEMELIDAE	...
<i>Semele solida</i>	...
MESODESMATIDAE	..
<i>Mesodesma donacium</i>	...
MACTRIDAE	...
<i>Mulinia</i> sp.	...
SOLENIDAE	...
<i>Ensis macha</i>	...
PHOLADIDAE	...
<i>Pholas (Thovana) chiloensis</i>	...
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS COMPLEMENTARIAS	...
