

RAMON BUZETA B.  
Biólogo Marino

## EL GENERO *POLISTREMA* (CYCLOSTOMATA: *MYXINIDAE*) EN CHILE

### Introducción

La fauna de Mixínidos de las aguas chilenas no es muy abundante en especies, estando representada por dos géneros: **Myxine** y **Polistrema**. (De Buen, 1959).

Estos últimos, denominados comúnmente "Anguilas babosas" por la abundante secreción mucosa que exudan al ser capturados, se encuentran en gran cantidad en nuestra costa desde Coquimbo a Puerto Montt (Mann, 1954).

El género **Polistrema** (= *Bdellostoma*), ubicado en la Familia *Bdellostomatidae* según la clasificación de Berg (1958), es considerado por otros autores (De Buen, 1959, 1961), (Fontaine, 1958), como perteneciente a la Familia *Myxinidae*, criterio que seguimos en el presente trabajo.

Girard en 1854 describió el **Bdellostoma polytrema** con catorce orificios branquiales, de un ejemplar capturado en Valparaíso.

Günther (1880) cita en el Challenger un ejemplar de **Bdellostoma polytrema** Girard con catorce orificios branquiales encontrado en Valparaíso, pero no da figuras.

Los ejemplares capturados posteriormente, tanto en la localidad tipo, como en otros sitios, probaron tener sólo diez orificios branquiales.

Considerando que estos ejemplares correspondían a una especie distinta a la señalada por Girard, Regan en 1912 describió su **Heptatrema decatrema** con diez orificios branquiales, diferenciándolo del anterior fundamentalmente en ese carácter.

De Buen (1961), al preocuparse sobre este problema en su trabajo sobre las lampreas chilenas, revisó algunos ejemplares, llegando a la conclusión que las especies **Polistrema polytrema** y **P. decatrema** eran una sola, dado que no dispuso de ningún ejemplar de catorce orificios branquiales y supuso que ese carácter era un error en la descripción de Girard. Ilustró, sin embargo, su trabajo con una figura tomada de Girard, con catorce aberturas branquiales. Con estos antecedentes, pasó a sinonimia la especie descrita por Regan, haciendo la salvedad que, de encontrarse nuevos ejemplares

de **Polistotrema** típico con catorce orificios, se obtendría la validez de **decatrema**.

Analizando unas muestras obtenidas en la zona de Talcahuano, encontramos un ejemplar de **Polistotrema** con catorce orificios branquiales y otro con tres, además de los comunes con diez.

Este hecho, nos llevó a analizar el problema de tal forma de determinar por un muestreo más intenso si:

- a) se trataba de una sola especie y, en este caso, el carácter "número de orificios branquiales" no tendría la estabilidad necesaria para ser utilizado en la sistemática del grupo, o bien
- b) se trataba de dos especies distintas y había que precisar los caracteres diferenciales, o
- c) se trataba de más de dos especies.

El muestreo efectuado nos demostró que se trataba de dos especies diferentes y nos permitió precisar las descripciones originales.

### *Metodología*

Se efectuaron capturas intensivas en varias ocasiones en la zona de Valparaíso (localidad tipo), cercana a la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile en Montemar, y en las cercanías de Talcahuano (Caleta Tumbes), frente a los laboratorios que allí posee la Universidad de Concepción.

En el primer caso, se usó para la captura nasas consistentes en un aro metálico con un copo de poca profundidad. En el segundo caso, se pescó con línea, usando como carnada trozos de jibia (*Dosidicus gigas*).

Las capturas, extraordinariamente abundantes, consistieron en su casi totalidad en ejemplares de diez orificios branquiales, con variaciones alrededor de este número (nueve-once) y sólo encontramos un ejemplar en la zona de Tumbes con trece orificios al lado derecho y catorce al izquierdo.

Para los efectos de este trabajo se analizaron ciento catorce ejemplares haciéndose las siguientes observaciones:

Coloración

Longitud total

Distancia interorbital

Distancia desde el extremo cefálico a la primera abertura branquial

Número de orificios branquiales

Fórmula de los poros mucosos (tomada al lado izquierdo)

Fórmula dentaria

Sexo

Dirección y observación del circulatorio aórtico branquial

Con posterioridad a este muestreo se siguieron observando algunas muestras en forma ocasional y fuera de serie, las que no ofrecieron diferencias con las ya analizadas.

### *Descripciones*

#### *Polistotrema decatrema (Regan) 1912*

Con nueve a once orificios branquiales a cada lado.

Dos filas de dientes por lado con once a trece piezas cada una. Los tres dientes anteriores de cada fila unidos por su base.

La fórmula de los poros mucosos contados en una fila longitudinal al lado izquierdo es:

Cefálicos :	9 — 45
Post branquiales :	40 — 45
Post anales :	12 — 45

Longitud de la cabeza medida desde el extremo cefálico a la primera abertura branquial 2,5 a 5,3 en la longitud total.

Distancia interorbital 5,2 a 9,7 veces en la longitud de la cabeza.

Sin aorta ventral central. La aorta ventral se presenta bifurcada en dos ramas colaterales que dan origen de nueve a once arterias branquiales por lado que van a irrigar sendos sacos branquiales. Color gris pizarra uniforme. Generalmente una zona despigmentada en la región oral.

**Distribución geográfica:**

Coquimbo a Puerto Montt.

*Polistotrema polytrema* (Girard) 1854

Con trece a catorce orificios branquiales a cada lado.

Dos filas de dientes por lado: doce la externa, once a doce la interna. Los tres primeros dientes de cada fila están unidos por su base.

La fórmula de los poros mucosos contados en una fila longitudinal al lado izquierdo es:

Cefálicos:	5 — 6
Post branquiales:	43 — 46
Post anales:	14 — 15

Longitud de la cabeza medida desde el extremo cefálico a la primera abertura branquial, 6,1 a 6,8 en la longitud total.

Distancia interorbital 4,2 a 5 veces en la longitud de la cabeza.

Con una aorta ventral central a partir del "cono aórtico", la cual da origen de dos a cuatro ramas branquiales por lado antes de bifurcarse en dos aortas laterales que originan el resto de las branquiales.

Color gris pizarra con manchas blancas irregulares en todo el cuerpo confiriéndole un aspecto "overo".

Material:

- Mus. Zool., U. de C. (H-3874) ♀ 410 mm Caleta Tumbes, [Concepción, Chile.
- Mus. Zool., U. de C. (H-2904) ♂ 430 mm Caleta Tumbes, [Concepción, Chile.
- Mus. Zool., U. de C. (H-3875) ♂ 460 mm Caleta Tumbes, [Concepción, Chile.

**Distribución geográfica:**

Valparaíso a Talcahuano.

## DISCUSION Y RESULTADOS

El análisis de la muestra nos permitió separar los ejemplares en dos grupos bien definidos: aquellos con diez o alrededor de diez (nueve - once) orificios branquiales (*P. decatrema*), y alrededor de catorce (trece - catorce), *P. polytrema* según la nomenclatura de Regan y Girard respectivamente.

No se encontraron ejemplares con doce orificios branquiales por lo que no existía duda, en principio, sobre el límite de separación.

**Aberturas branquiales externas:** *Polistotrema decatrema* posee de nueve a once aberturas. Hemos encontrado casos de ejemplares con nueve orificios branquiales (un ejemplar), con nueve a un lado y diez al otro (un ejemplar), con diez a ambos lados (los más), con diez a un lado y once al otro (cinco ejemplares) y con once a ambos lados (tres ejemplares). FIGURA 1.

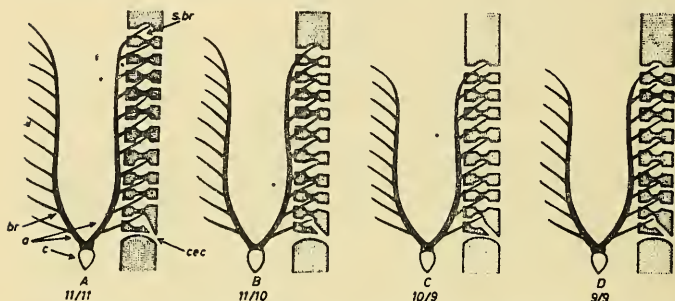


Fig. 1.- Esquema del circulatario branquial en *Palistotrema decatrema*, vista ventral mostrando a.=aorta ventral bifurcada br= arterias branquiales c= corazón cec= conducto esófago-cutáneo y s.br= sacos branquiales.

El número mayor de orificios branquiales puede presentarse a cualquier lado.

*Palistotrema polytrema* presenta trece a catorce aberturas branquiales. Dos de los ejemplares analizados tenían los orificios simétricamente distribuidos a ambos lados (13/13 y 14/14), los cuales se comunicaban con los respectivos sacos branquiales internos. El tercer espécimen tenía catorce al lado izquierdo y sólo trece al derecho. En correspondencia, al interior existía catorce sacos branquiales por lado, pero el segundo y tercero anterior derecho poseían un poro común de salida.

Aunque el límite de separación de ambas especies en cuanto al carácter "número de orificios branquiales" es bastante neto, no tiene el carácter absolutista que se le confirió en el pasado, ya que existe otras especies como el *Polistotrema stouti* de California, en once aberturas branquiales.

Es por esto, que la actual sistemática debe dar más importancia a los caracteres internos y a las proporciones biométricas, que no dan lugar a confusiones.

**Poros mucosos:** Los poros excretores de las glándulas mucosas cutáneas van ubicados en series que se disponen en dos hileras por lado, una que va de la cabeza a la región anal pasando paralelamente y por debajo de las aberturas branquiales, y la otra que comienza a la altura del ano y corriendo en el tercio lateral inferior termina en el extremo caudal.

Se contaron los poros mucosos al lado izquierdo, según la siguiente fórmula:

- a) De la cabeza a la primera abertura branquial. (Cefálicos).
- b) De la última abertura branquial, hasta el ano. (Post branquiales).
- c) Desde el ano hasta el extremo caudal. (Post anales).

Se obtuvo los siguientes resultados:

**P. decatrema** (sobre 96 ejemplares).

Cefálicos:	9 — 15
Post branquiales:	40 — 45
Post anales	12 — 15

**P. Polytrema** (sobre 3 ejemplares).

Cefálicos:	5 — 6
Post branquiales:	43 — 46
Post anales:	14 — 15

La fórmula de los poros mucosos cefálicos, difiere notablemente siendo menor en **P. polytrema**, ya que existe un mayor número de orificios branquiales, resultando, por lo tanto, menor la distancia entre el extremo cefálico y la primera abertura branquial.

**Longitud:** El tamaño de los ejemplares de **P. decatrema** analizados, varió entre 24 y 70 cm de L. T.

La escasez de la muestra de **P. polytrema** no nos permitió establecer comparaciones en cuanto a la composición de tamaños en ambas poblaciones. La Tabla 1 y el gráfico correspondiente (Gráfico 1), nos dan una idea de la distribución por tamaños de la muestra analizada de **P. decatrema**.

Los especímenes de **P. polytrema** analizados midieron entre 41 y 46 cm y eran todos ejemplares adultos.

**Conducto esófago-cutáneo:** Normalmente existe un solo orificio esófago-cutáneo al lado izquierdo. No obstante, se encontró un caso anómalo, una hembra de 38 cm con diez aberturas branquiales, capturada en Valparaíso y que presentaba dos conductos esófago-cutáneos, uno a cada lado. En el resto, era totalmente normal.

El conducto esófago-cutáneo desemboca en ambas especies, junto con la última abertura branquial del lado izquierdo, en un orificio de mayor tamaño que los restantes.

Este carácter se manifiesta también en el **Heptatretus burgeri** de Japón que posee sólo seis orificios branquiales.

Fontaine (1958), presenta un esquema de la disposición de dicho conducto en **P. stouti** y **H. burgeri**, (Pág. 81, fig. 45, A y B, Op. cit.).

**Polistotrema stouri** a pesar de poseer trece aberturas branquiales difiere de **P. polytrema** en que el conducto esófago-cutáneo desemboca al exterior independientemente del último canal branquial. Además, el número de arterias branquiales que se desprenden de la porción indivisa de la aorta ventral es mayor (ocho a cada lado), que en **polytrema**.

Dentro de este esquema anatómico, *P. polytrema* estaría ubicado entre *P. stouti* y *H. burgeri*.

**Anatomía del circulatorio branquial:** El corazón de los Mixínidos consta, como en todos los Ciclostomos, de dos cavidades: una aurícula y un ventrículo. La primera porción de la aorta presenta un engrosamiento ("cono arterial"), que se continúa en *P. polytrema* en un vaso aórtico central que después de un recorrido de alrededor de 3 cms se bifurca en dos ramas colaterales.

La primera porción indivisa de la aorta da origen a un número variable de arterias branquiales (2 a 4 al lado derecho y 2 a 3 al izquierdo), que van a irrigar sendos sacos branquiales. El lado derecho siempre da igual o mayor número de ramales que el izquierdo en esta sección de la aorta. Esta asimetría parece obedecer a la presencia, al lado izquierdo, del conducto esófago-cutáneo.

Las dos aortas colaterales dan origen al resto de las arterias branquiales, correspondiendo una a cada saco branquial.

En *P. decatrema* falta la aorta (ventral) central. Del "cono arterial" se originan sin transición las dos ramas aórticas laterales, cada una de las cuales da nacimiento de nueve a once ramas que van a irrigar sendos sacos branquiales. (Lámina 1).

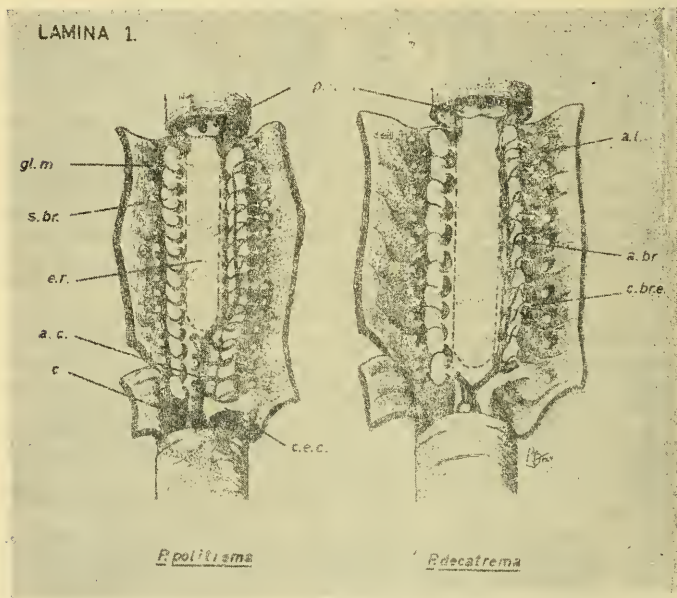


Lámina 1.—Diseción del circulatorio branquial en *polistotrema* *Politrema* y *polistotrema* *decatrema*, vista ventral. (Se ha extirpado el pistón lingual y los vasos arteriales del lado derecho). a.br = arterias branquiales; a.c = aorta ventral central; a.l = aorta lateral; c = corazón; c.br.e. = conducto branquial externo; c.e.c = conducto esófago cutáneo; e.r = esófago respiratorio; gl.m. = glándula mucosa; p.] = pistón lingual seccionado; s.br = saco branquial.

Este carácter plantea una diferencia inobjetable entre ambas especies, que permite disipar las dudas en los casos de ejemplares mal conservados o cuya piel se haya estropeado.

**Proporción sexual:** Sobre un total de 108 ejemplares de *P. decatrema* se determinó la proporción sexual.

El 43,5% de los ejemplares fueron machos; el 56,5% eran hembras. Del total de hembras, 16 (26,2%) tenían huevos en diversos estados de desarrollo. El tamaño de las hembras ovígeras oscilaba entre 390 y 485 mm de longitud total.

La única hembra entre los ejemplares capturados de *P. polytrema* tenía numerosos huevos elípticos de mediano tamaño (x 16 mm.).

**Biometría:** Se estableció la relación existente entre la longitud de la cabeza, medida hasta la primera abertura branquial y la longitud total del cuerpo, y entre la distancia interorbital, midiendo la distancia mínima existente entre ambas manchas oculares, y la longitud de la cabeza, obteniéndose los siguientes valores:

**P. decatrema:**

$$(111 \text{ ejemplares}) \frac{\text{Long. Total}}{\text{Long. Cabeza}} = 2,5 \text{ a } 5,3; (4,6 \text{ en promedio})$$

$$\frac{\text{Long. Cabeza}}{\text{Interórbita}} = 5,2 \text{ a } 9,7; (7 \text{ en promedio})$$

**P. polytrema:**

$$(3 \text{ ejemplares}) \frac{\text{Long. Total}}{\text{Long. Cabeza}} = 6,1 \text{ a } 6,8$$

$$\frac{\text{Long. Cabeza}}{\text{Interórbita}} = 4,2 \text{ a } 5$$

Aunque no existe diferencias notables en la distancia interorbital en ambas especies, la relación LC/Interórbita es mayor en *decatrema* por el mayor tamaño relativo de la cabeza.

Esta misma razón determina las diferencias en las proporciones del cuerpo, toda vez que se consideró la relación LT/LC siendo ésta mucho mayor en *polytrema*.

**Dentadura:** Los dientes linguales están ubicados en dos filas por lado, una externa y otra interna, con doce piezas cada una. Existen variaciones sobre este número (once a trece). Generalmente el último diente posterior de cada fila, en especial la interna, es pequeño y poco visible y, a veces, va incluido en el tegumento. Los tres dientes anteriores de cada fila están unidos por la base formando una sola pieza con tres cúspides.

**Color:** La coloración de *P. decatrema* es gris pizarra con una zona despigmentada alrededor de la abertura bucal. Ocasionalmente presentan una que otra mancha blanca aislada en el cuerpo.

*P. politrema* presenta un típico aspecto oверо con numerosas manchas blancas irregulares distribuidas por todo el cuerpo.

Ambas especies presentan dos manchas despigmentadas muy nítidas en la zona orbital, lo que nos permitió tomar la distancia interorbital.

El patrón de coloración "a manchas" de *P. polytrema* es un carácter externo de gran utilidad pues permite diferenciarlo aún a simple vista de *P. decatrema*, incluso antes del recuento de los orificios branquiales externos.

Todos estos antecedentes nos llevan pues a reconsiderar la sistemática del género. La especie de Regan, *P. decatrema* es válida y difiere sustancialmente de *P. polytrema* (Girard), sin embargo, debemos modificar las descripciones originales, completándolas en base a los resultados expuestos en el presente trabajo.

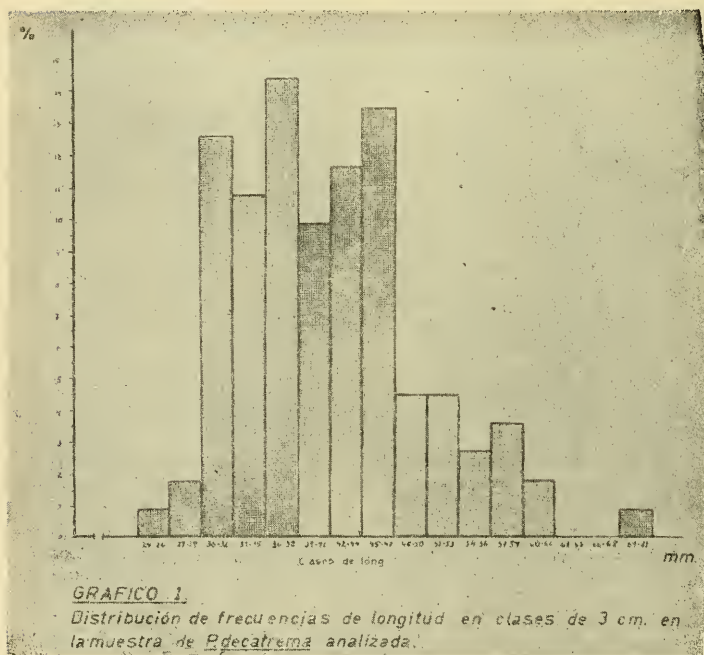


Tabla 1

COMPOSICION DE LONGITUDES DE LA MUESTRA DE POLISTOTREMA  
 DECATREMA ANALIZADA, DISTRIBUIDA EN CLASES DE 3 CM.

(n = 111 EJS.)

CLASES DE LONGITUD	F.	%
24 — 26	1	0,9
27 — 29	9	8,1
30 — 32	14	12,6
33 — 35	12	10,8
36 — 38	16	14,4
39 — 41	11	9,9
42 — 44	13	11,7
45 — 47	15	13,5
48 — 50	5	4,5
51 — 53	5	4,5
54 — 56	3	2,7
57 — 59	4	3,6
60 — 62	2	1,8
63 — 65	—	—
66 — 68	—	—
69 — 71	1	0,9

### Resumen

Se efectúa la revisión del género *Polistotrema* en Chile, encontrándose dos especies: *P. decatrema* con nueve a once aberturas branquiales externas y *P. polytrema* con trece a catorce.

Se hace el análisis de una muestra de ciento catorce ejemplares capturados en las costas de Talcahuano y Valparaíso, efectuando observaciones anatómicas y biométricas.

Se reevalúa la especie *decatrema* de Regan, modificando y completando las descripciones originales en ambas especies.

### Summary

A revision is made of the genus *Polistotrema* in Chile. Two species have been found: *P. decatrema* with 9 to 11 gill openings, and *P. polytrema* with 13 to 14 gill openings.

An analysis of anatomical and biometrical data from a sample of 114 specimens collected in the coastal waters of Talcahuano and Valparaiso is made.

The specie *decatrema* of Regan is reevaluated and the original descriptions of both species are modified and completed.

## AGRADECIMIENTOS

Nos hacemos un deber agradecer a las siguientes personas e Instituciones por la cooperación presentada en la realización de este trabajo:

al Sr. Director del Instituto Central de Biología, Dr. H. Barrales por el financiamiento de los viajes de muestreo a las zonas costeras;

al Sr. Jefe del Departamento de Zoología, Prof. J. Stuardo y al personal en general por su ayuda y estímulo durante el curso de la investigación;

al Sr. Director científico de la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile en Montemar y a su Personal por las facilidades otorgadas durante nuestra permanencia en ésa;

al Dr. Francisco Gneri por sus valiosas sugerencias y experimentados consejos;

a los Sres. H. Saelzer e I. Moyano, por la cesión de un ejemplar de *Poistotema polystrema*; y

al Sr. William Murphy por su gentil cooperación en la redacción del Resumen en inglés.

A todos ellos nuestro sincero reconocimiento.

## Bibliografía

- 1.—BERB, L. S., 1958: "System der Rezenten und Fossilen Fischartigen und Fische" Veb Deutscher Verlag der Wissenschaften. Berlin, 1958.
- 2.—DE BUEN, F., 1959: "Lampreas, tiburones, rayas y peces en la Estación de Biología Marina de Montemar (1ª Contribución)". Rev. de Biol. Marina, IX (1 a 3): 2-200, 17 figs.
- 3.—1961: "Las lampreas (Marsipobranchii o Ciclostomi) en aguas de Chile". Inv. Zool. Chilenas, VI: 101-124, Fig. 1 a 10.
- 4.—GIRARD, CH., 1854: "Abstract of a Report to Lieut. Jas. M. Gillis, USN Astronomical Expedition to Chili". Proceed. Acad. Nat. Philad. (7): 197-199.
- 5.—NANI, A. y GNERI, F., 1951: "Introducción al estudio de los Mixinoídeos Sudamericanos. Un nuevo género de "babosa de mar", "Notomyxine" (Clase Myxini, Fam. Myxinidae)". Mus. Arg. Cien. Nat., Zool. II (4): 183-224, 6 figs., 2 lám.
- 6.—GUNTHER, A., 1880: "Report on the shore fishes procuring during the voyage of H. M. S. "Challenger" in the years 1873-1876". Report on the Scientific Result, Zoology I: 1-82; 32 Pl. London.
- 7.—MANN, G., 1954: "Vida de los peces en aguas chilenas". Inst. de Invest. Veterinarias. Stgo. de Chile, 342 pp., Figs.
- 8.—REGAN, CH. T., 1912: "A Synopsis of the Myxinoid of the genus *Heptatretus* and *Bdellostoma*". An. Mag. Nat. Hist., Ser. 8, IX: 534-536.
- 9.—FONTAINE, M., 1958: "Classe des Cyclostomes; Formes actuelles. Super Ordres des Petromyzoidea et des Myxinoidea. Anatomie". In Grassé, P., "Traité de Zoologie". XIII, 1ère Fasc.: 13-172. Figs. Masson et C<sup>ie</sup>. Ed Paris.