MN
HN

NOTICIARIO MENSUAL

Año XVIII N.º 212-213 Marzo-Abril 1974

Santiago - Chile

CONTENIDO

MALVA SANCHEZ

Métodos de recolección y técnicas de identificación de Nemertinos marinos bentónicos 3

CARLOS MORENO

Mora pacifica Whaite, en el Pacífico Sur Oriental (Moridae, Gadiformes) 8

TERESA G. DONOSO LASTRA

Observaciones preliminares sobre la vegetación de las dunas en Llico. (34°46' S; 72°05' W) Provincia de Curicó 11

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Horario de visitas al Museo:
Martes a Sábados, de 9 a 18 horas.
Domingos y Festivos, de 14,30 a 18 horas.

NOTICIARIO MENSUAL DEL
MUSEO NACIONAL DE
HISTORIA NATURAL
Director: GRETE MOSTNY G.
Casilla 787 - Santiago - Fono 90011

Este número se financia parcialmente con la colaboración de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y fue Impreso en el Museo Nacional de Historia Natural

Métodos de recolección y técnicas de identificación de Nemertinos marinos bentónicos

MALVA SAÑCHEZ (*)

INTRODUCCION

El phylum Nemertea está constituido por vermes acelomados que tienen tubo digestivo completo, sistema circulatorio cerrado y una proboscis que se ubica dorsalmente en relación con el tubo digestivo, en una cavidad que se denomina rincocele.

Los nemertinos miden entre 0,5 mm. y 20 m. de largo y entre 0,5 mm y 1 cm. de ancho. Tienen colores variados: algunos son blancos y transparentes, otros son de colores anaranjados o amarillo, café o negro. Pueden presentar también manchas, franjas o bandas coloreadas.

En su gran mayoría son marinos. Se pueden encontrar desde el litoral hasta 1.500 m. de profundidad. Son de hábitos bentónicos o pelágicos. El grupo está escasamente representado en tierra y agua dulce.

Gran cantidad de las especies del phylum han sido descritas con ejemplares fijados. Su identificación, a nivel de especie, se basa esencialmente en diferencias de la anatomía interna, por lo cual es necesario hacer cortes histológicos de los ejemplares; pero para un juicio de tipo sistemático definitivo es también indispensable hacer una descripción detallada de los caracteres morfológicos externos.

Los nemertinos tienen cuerpo blando con una fuerte pared muscular. Al ser fijados pueden sufrir contracciones violentas que alteren caracteres morfológicos importantes. Para observar en forma satisfactoria tanto la morfología externa como interna del grupo deben usarse técnicas apropiadas que permitan realizar una buena recolecta, narcosis, fijación e inclusión de los ejemplares. Este trabajo es una selección de técnicas convencionales probadas por el autor y que han dado resultados satisfactorios en el estudio de este grupo.

METODOS DE RECOLECCION

Los métodos para recolectar nemertinos varían según el sustrato en el que se trabaja.

En arena:

Se coloca la muestra de arena en una paila y se agrega agua de mar en una proporción de tres a uno moviendo vigorosamente. Una vez que la arena sedimenta, se filtra el agua que contiene los animales por una red de plancton de tipo manual. El contenido de la red se deposita en una placa Petri. Este procedimiento debe repetirse varias veces con cada muestra. El agua de mar puede ser reemplazada por una solución de cloruro de magnesio en agua potable al 7‰.

En rocas:

Se colocan los trozos de rocas en bolsas plásticas con agua. Una vez en el laboratorio las rocas se rompen en trozos más pequeños, separando con especial cuidado los gusanos para no romperlos.

En bancos de choritos (*Perumytilus purpuratus*):

Los choritos se separan de la roca, o de otros choritos, con espátula y se revisa la superficie de los animales y de las rocas en las que ellos estaban. Al realizar esta operación, es frecuente encontrar juntos nemertinos y poliquetos, si son muy pequeños pueden confundirse a simple vista.

(*) Laboratorio de Zoología. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad Católica de Chile. Casilla 114-D. Santiago, Chile.

En algas:

Se colocan en un recipiente de vidrio dos tercios de algas y un tercio de agua de mar. Se mantiene la mayor parte de la muestra a la sombra o en la oscuridad dejando sólo un rincón de ella iluminada con luz natural o artificial. Así disminuye, o se detiene, la asimilación clorofílica en las plantas, baja la concentración de oxígeno y aumenta la del dióxido de carbono contenido en el agua. Los nemertinos son habitualmente fototácticos negativos y geotácticos positivos en condiciones normales, pero en las condiciones aquí descritas migran hacia la superficie iluminada. Este fenómeno es lo que KIRSTEUER (1967) llama trampa fisiológica.

En roqueríos de piedras relativamente pequeñas:

Se levantan las piedras, se dan vuelta con rapidez con el objeto de observar la arena en que se apoyan, ya que los nemertinos se entierran velozmente, luego se observa la superficie inferior de la piedra.

CONSERVACION DEL MATERIAL VIVO

Para mantener vivos los animales en el laboratorio, se pueden colocar en acuarios con aireación. Algunas especies pueden vivir varios días en pailas con agua de mar, incluso sin aireación, si se cambia diariamente el agua y se mantiene a una temperatura no superior a 10°-12° C, un ejemplo de esto es *Lineus atrocaeruleus*.

Hay otras especies, más frágiles, como *Lineus ruber* que se fragmentan en condiciones adversas. Los animales muy maduros, cuyas gónadas están llenas de espermios o huevos, suelen reventarse fácilmente en acuarios.

NARCOSIS

Para fijar los animales en estado de relajación muscular y evitar contracciones violentas al matarlos es conveniente anestesiarlos antes de su fijación.

Algunos anestésicos que se usan son:
Sulfato de manganeso monohidratado SO4 Mn. H_2O.

Se utiliza en solución al 2% en agua de mar del lugar, filtrada en proporción de un individuo por cada 50 ml. en cápsula de Petri. El método tiene la ventaja de producir una anestesia rápida, pero si se mantienen los ejemplares más de una hora en esta solución se presentan úlceras y autotomía. (MORETTO 1966).

Los mejores resultados se obtuvieron con cloruro de magnesio cristalino $MgCl_2$. $6H_2O$ al 7% solución en agua potable.

Se usa 50 ml. por cada cuatro o cinco ejemplares de tres cm. Los animales se anestesian aproximadamente a las dos horas. Si se desea medir u observar la morfología externa, este tiempo de narcosis es suficiente. Para evitar contracciones violentas en una posterior fijación es necesario mantenerlos de doce a veinticuatro horas, según sea el tamaño, en el cloruro de magnesio al 7% en agua potable. Los nemertinos que permanecieron veinticuatro horas en este anestésico una vez devueltos al agua de mar abandonaron el estado de relajación.

FIJACION

El animal que va a ser ingresado a alguna colección o se va a someter a cortes histológicos debe ser anestesiado antes de la fijación.

Algunos de los fijadores probados fueron los siguientes:

Fluído de BOUIN:

75 partes de ácido pícrico en solución acuosa,
25 partes de formalina, y
5 partes de ácido acético glacial.

El tiempo de fijación depende del tamaño del nemertino y varía entre cinco y veinticuatro horas. Después de fijados se preservan en alcohol de 70°, el que debe renovarse hasta que el color amarillo del ácido pícrico se pierda. No se obtuvo buenos resultados con este fijador porque los tejidos se endurecían mucho.

En fijador de KARNOWSKY modificado para incluir en epon blando:

Está constituido por:

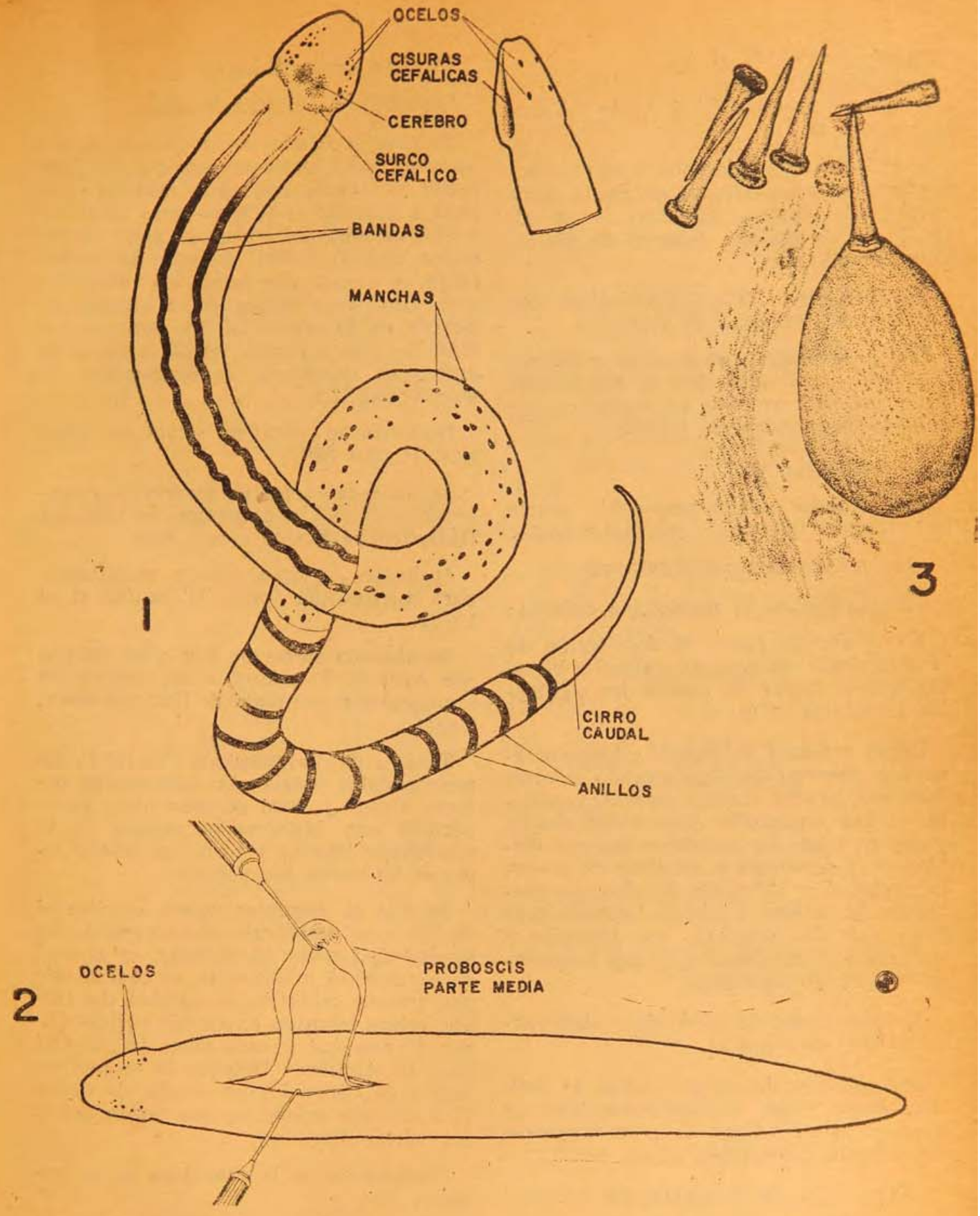

Fig. 1: Modelo de nemertino en el que se han dibujado algunos caracteres externos que es conveniente observar.

Fig. 2: Disección de la armadura de la proboscis.

Fig. 3: Base y estilete de un nemertino armado.

Paraformaldehído al 4%.
Glutaldehído al 3%.
Buffer: Fosfato pH 7.4 0,1 m o Cacodrilato 0,1 m.

Se usó especialmente para incluir los nemertinos en epon blando, adaptado para microscopía óptica. (PUSCHEL et al. 1973). Se obtuvo una fijación de los tejidos satisfactoria.

En formalina MERCK pro-análisis solución al 9% en agua de mar:

Con la formalina pro-análisis se obtuvo excelentes resultados. No es recomendable el uso de formalina comercial porque provoca destrucción de tejidos.

En alcohol de 70°:

Este fijador es recomendable usarlo con animales que van a ser diafanizados.

ANALISIS MORFOLOGICOS

Observación de la morfología externa:

Es preferible hacer la descripción de la morfología externa en animales vivos, debiéndose tomar en cuenta los siguientes caracteres (Fig. 1):

Largo y forma del cuerpo; debe hacerse una descripción detallada de colores, manchas, bandas u otras marcas; establecer si hay separación clara entre cabeza y cuerpo o no. En la cabeza hay que distinguir la presencia o ausencia de ocelos, la cantidad y ubicación de ellos; la presencia de cisuras o surcos, teniendo presente que los primeros son laterales y profundos y que los surcos son transversales y menos marcados.

En el extremo terminal debe observarse si hay cirro caudal.

En animales de colores claros, se pueden observar por transparencia, algunos órganos internos como el cerebro, proboscis, gónadas, intestinos, vasos, etc.

Observación de la morfología interna:

Se realiza en cortes histológicos seriados de los animales o en ejemplares diafanizados *"in toto"*.

Técnicas de inclusión:

Inclusión en gelatina MERCK.

Se pasa el fijador a un lavado de dos horas en agua corriente; enseguida se enjuaga dos veces con agua destilada; se pasa a gelatina al 10% en agua destilada a 37°C durante 24 horas; se pone en gelatina al 20% a 37°C durante 24 horas; luego se coloca dos horas en refrigerador. Una vez endurecido el bloque se guarda en formalina al 9% durante dos días. Se hacen cortes de 20 a 25 u de grosor en micrótomo de congelación, se monta y se tiñe.

Inclusión en parafina sólida de inclusión, P. 52 - 58°C.

Se hicieron cortes transversales y longitudinales de 7 u de grosor. Se tiñó con Hematoxilina-Eosina o con Azan.

Inclusión en epon blando modificado para microscopía óptica (PUSCHEL *et al* 1973).

Se hicieron cortes de 4 u y se tiñeron con Azúl de Toluidina o con método de impregnación con plata de BIELCHOWSKY, CAJAL.

Técnica de diafanización *"in toto"*. Es recomendable usarla con animales de colores claros y poco pigmentados, pues permite una observación general de la morfología interna pero no en detalle como en los cortes histológicos.

Se fija el ejemplar entero en alcohol de 70° y se deshidrata sucesivamente en alcohol de 70° por 15 minutos, en alcohol de 80° por 15 minutos, en alcohol de 95° por treinta minutos, en alcohol de 100° por treinta minutos, en alcohol de 100° III por 15 minutos y en alcohol de 100° III por 15 minutos. Después se coloca en Aceite de Cedro I y en Aceite de Cedro II hasta que aclare, lo que puede demorar varios días.

Observación de la armadura de la proboscis:

Los nemertinos pueden pertenecer a la clase Anopla o Enopla. Una de las características relevante de los nemertinos que

pertenecen a la clase Enopla, reside en que tienen una proboscis con armadura formada por una base, un estilete central y dos o más bolsas de estiletes accesorios. Si se disecan animales fijados es difícil ubicar los estiletes, debido a que se endurece la proboscis. También es difícil, reconstruir por observación de cortes histológicos la forma y el largo de la base y los estiletes.

La proboscis es larga y delgada, de color blanco o rosado y está formada por tres cámaras: una anterior que constituye la mayor parte de la trompa; la parte media que es la más corta y semeja un bulbo, en ella se encuentra el aparato estilífero, y la cámara posterior que es fina y delgada.

La armadura de los nemertinos Enopla puede observarse, usando algunas de las siguientes técnicas:

1. Se coloca una o dos gotas de agua de mar en un portaobjeto y encima el nemertino tapado por un cubreobjeto, que se sujeta con cera en sus ángulos para no aplastar el animal. En el momento de realizar la observación en el microscopio estereoscópico, por transparencia, se quita la cera y se comprime el ejemplar. Si el nemertino no ha estado largo tiempo comprimido puede devolverse al agua de mar.

2. Se separa de la muestra el ejemplar que se va a observar y se le añaden al agua de mar algunas gotas de alcohol de 70° para que el animal evierta la proboscis. Se observa la armadura por transparencia en el microscopio estereoscópico.

3. Disección de la armadura. Se coloca el nemertino, en lo posible anestesiado, en un portaobjeto con algunas gotas de agua de mar o cloruro de magnesio. Se hace una incisión con pinzas y agujas finas en la parte dorsal plano medio sagital, a nivel del tercio anterior. Se introduce la aguja y se levanta con ella la proboscis que semeja un hilo, se tira suavemente y se saca, separando la parte media de la proboscis, disecando, la base y los estiletes. La medición de esta estructura se hace en el microcospio sin cubreobjeto. (Fig. 2 y 3).

Esta última observación de la armadura lleva más tiempo, pero es la más adecuada, pues no se altera la forma ni el tamaño.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Prof. NIBALDO BAHAMONDE, del Museo de Historia Natural de Santiago, quien sugirió esta publicación y revisó el texto del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

KIRSTEUER, E.

1967. Marine benthonic Nemerteans: How to collect and preserve them. Am. Mus. Novitates. **2290**:1-10.

MORETO, H.

1966. Una sustancia relajante para el phylum Nemertea. Physis, **26**(71):224.

M. PUSCHEL, A. HERRERA y J. ALVAREZ

1973. A soft Epon for the rotary microtome. Acta anat. **84**:71-75

Mora pacifica Whaite, en el Pacífico Sur Oriental

(MORIDAE, GADIFORMES)

CARLOS MORENO (*)

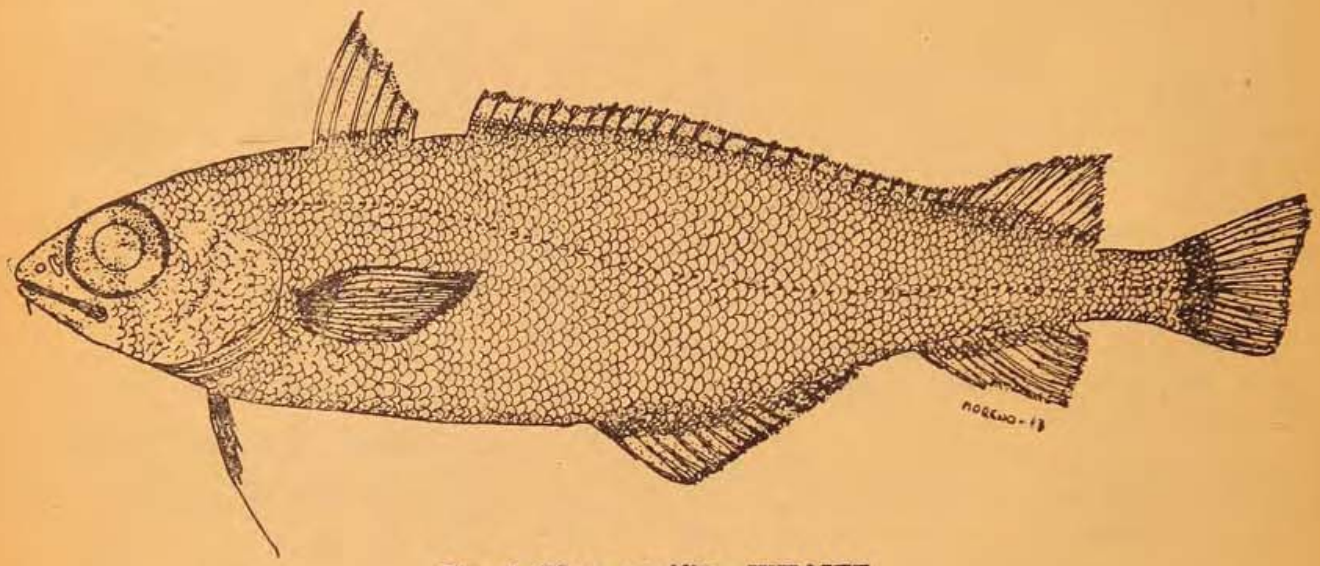

Fig. 1. *Mora pacifica* WHAITE.

De los géneros que SVETOVIDOV (1948) incluye en Moridae se conocen en Chile según FOWLER (1942) los siguientes: *Physiculus, Lotella, Salilota* y *Laemonema,* además de *Antimora* citado por PEQUEÑO (1970), al describir *A.meadi.* El género típico de esta familia: *Mora,* está representado en el Mediterráneo y Atlántico Occidental con *M.mora* (RISSO) en aguas de Nueva Zelandia con *M.pacifica* WHAITE y por una tercera especie, *M.dannevigi* WHITLEY, en el sur de Australia y en Tasmania.

En este artículo damos a conocer el hallazgo de *Mora pacifica* WHAITE en aguas chilenas del Pacífico Sur Oriental, durante la Operación MAR-CHILE IX y discutimos la posibilidad que esta especie sea sinónimo de *Mora mora* (RISSO).

En mayo de 1973, desde el buque hidrográfico "YELCHO" de la Armada Nacional se colectaron 10 ejemplares de *M. pacifica* con espinel de fondo, en 3 estaciones situadas en la cima de montañas submarinas que forman parte de la Cordillera sumergida de Juan Fernández:

Número Estación	Posición geográfica Lat. S.	Long. W.	Profundidad (m)	Número de ejemplares
I	32°54'	73°56'	392	7
II	33°25'	76°52'	418	1
III	33°35'	77°42'2"	306	2

Los ejemplares se conservan en el Centro de Investigaciones del Mar (CIMAR) de la Universidad Católica de Valparaíso (7) y en el Museo Nacional de Historia Natural en Santiago (3).

(*) Instituto de Ecología. Universidad Austral de Chile. Casilla 57-D. VALDIVIA.

Estas montañas submarinas están rodeadas por masas de agua que, según datos obtenidos durante la Operación MARCHILE VIII en 1972, tienen las siguientes características: Salinidad alta (34.5 a 34,6‰) ,Oxígeno bajo (0.25 a 1.0 ml/lt) y Temperatura de 7° a 9° C (Comunicación personal de N. SILVA de CIMAR).

Mora pacifica WHITE 1914 (fig. 1)

En Nueva Zelandia recibe como nombre común "Ribaldo" (PARROT 1960). En Chile no aparece en las pescas de tipo comercial por lo que no tiene nombre vernacular, sugerimos adoptar el de Nueva Zelandia.

CUADRO 1. CARACTERES DE **M.PACIFICA** DE CHILE Y DE NUEVA ZELANDIA.

Carácter	**Chile**	**N. Zelandia**
Aleta dorsal 1	7-8	7
Aleta dorsal 2	42-47	44-45
Alectas pectorales	'6-20	18-20
Aleta anal 1	15-18	16-17
Aleta anal 2	15-17	17-18
Aletas ventrales	6	6
Escamas línea lateral	90-96	94-96
Cabeza en longitud total	4.4 4.9	4.0-4.7
Predorsal en longitud total	3.8-4.6	3.8-4.0
Orbital en longitud cabeza	2.8-3.3	3.2-5.7
Preorbital en longitud cabeza	4.0-4 9	5.2 +
Interorbital en longitud cabeza	3.7-4.5	4.8 +

+ Holotipo (**WHAITE**, 1914), el resto de los datos de N. Zelandia de **PARROT** (1948)

Esta especie se caracteriza por su cuerpo alargado, fusiforme cuya altura máxima a nivel del origen de la segunda aleta dorsal, está contenida 3.7 a 4.9 veces en la longitud total.

La cabeza cabe 4.4 a 4.9 veces en el largo total y posee una pequeña barbilla en el mentón. La mandíbula se proyecta sobre la maxila, por lo que la boca ocupa una posición subínfera, ésta es grande y el maxilar en su parte posterior alcanza a la mitad del diámetro orbitario. Hay dientes cordiformes en ambas mandíbulas y en el vómer, no existen dientes palatinos, pero se observan faríngeos, superiores e inferiores.

Los ojos son grandes, su diámetro está contenido de 2.8 a 3.3 veces la longitud de la cabeza, en esta misma longitud la distancia preorbital está contenida de 4.0 a 4.9 y la distancia postorbital de 2.0 a 3.6 veces.

Cabeza y cuerpo profusamente escamados, las escamas invaden incluso las aletas pectorales, dorsales y anales. Tienen de 90 a 96 escamas en la línea lateral, la que se curva suavemente sobre las pectorales. Las escamas son cicloideas, grandes en el cuerpo y más pequeñas en la cabeza y región caudal.

Con dos aletas dorsales, la primera más alta y con 8 espinas, de las cuales la primera es muy pequeña y difícil de observar a primera vista. La segunda dorsal es larga y baja excepto en su porción terminal donde es más alta, muestra de 42 a 47 rayos. La pectoral es de regular tamaño, extendida alcanza hasta el segundo o tercer rayo de la segunda dorsal, tiene entre 16 y 20 rayos. Esta especie tiene dos anales, la primera con 15 a 18 rayos y la segunda con 15 a 17, esta última aleta es simétrica con el lóbulo terminal de la segunda dorsal. Ventrales pequeñas, cada una con 6 rayos, el primer rayo se prolonga en un filamento. Caudal truncada, en algunos ejemplares su lóbulo inferior ligeramente más corto que el superior.

Con 11 a 13 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial y con 7 rayos branquiostegales.

En fresco de color gris-café claro en la región dorsal disminuyendo gradualmente hacia el vientre, los bordes de las aletas más oscuros. El interior de la boca es negro.

Comentarios

Los ejemplares examinados coinciden con la descripción de WHAITE (1914) y

con la descripción del segundo ejemplar de *M. pacifica* del Museo de Canterbury hecha por PARROT (1948). En el cuadro 1 se muestran los caracteres merísticos y somatométricos de los ejemplares conocidos de Chile y Nueva Zelandia; puede observarse que la mayor parte de los caracteres considerados en las descripciones coinciden o se superponen, excepto valores referentes a las distancias pre e interorbital, que en el caso de ejemplares de Nueva Zelandia corresponden a valores dados por WHAITE (*op. cit.*) en la descripción del Holotipo, en la bibliografía no se encuentran otros valores de estos caracteres, por lo que estas diferencias no tienen un valor significativo que permita sospechar que los ejemplares chilenos pudieran ser una especie diferente.

Con relación a *M.dannevigi* WHITLEY, los ejemplares de *M.pacifica* examinados y los de Nueva Zelandia se diferencian notoriamente por el número de escamas de la línea lateral, que en *M.dannevigi* son 60 (WHITLEY, 1948) y en *M.pacifica* de 90 a 96.

Sin embargo, las diferencias entre *M. pacifica* y *M.mora*, ahora que se ha aumentado el número de datos sobre *M.pacifica* no son claras, y nuestros ejemplares coinciden también con la descripción de *M.mora* de GOODE y BEAN (1895) encontrándose como única diferencia el hecho que los ejemplares chilenos no presentan una mancha azul, puntiforme, en el extremo del opérculo y un mayor número de rayos en las aletas anales, sin embargo la variación de este último carácter incluye los valores máximos de *M. pacifica* de Chile.

Por todas estas razones pensamos que *M.pacifica* podría ser un sinónimo de *M. mora*, sin embargo, para afirmarlo en forma definitiva es necesario contar con material de las diferentes especies y en lo posible con muestras de mayor tamaño, que permitan conocer la variabilidad de sus caracteres.

Resumen.

Durante la Operación **MAR-CHILE IX** se colectó sobre las montañas submarinas ubicadas entre Valparaíso y las Islas Juan Fernández un Moridae, que hemos identificado como **Mora pacifica WHAITE** 1914, nuevo para la ictiofauna chilena y primera referencia del género en el Pacífico Sur Oriental.

Al comparar las descripciones de **M.pacifica WHAITE** y **M.mora (RISSO)** con nuestros ejemplares éstos aparecen como una forma intermedia, por lo que pudiera ser que **M.pacifica** sea sinónimo de **M.mora**, sin embargo la imposibilidad de contar con material comparativo no nos permite afirmarlo.

Agradecimientos.

Agradecemos al Dr. **DANIEL COHEN** (U. S. National Museum) sus valiosas sugerencias en la orientación de esta comunicación, y a los Drs. **L. J. Paul**, de Nueva Zelandia y **J. R. PAXTON**, de Australia su valiosa ayuda en la recopilación de la bibliografía. Al Dr. **ESTEBAN MORALES** de **CIMAR** y Jefe Científico de la Operación **MAR-CHILE IX**, la oportunidad de participar en ella.

Referencias bibliográficas

FOWLER, H.

1942. "Fishes of Chile. Systematic catalog". Rev. Chil. Hist. Nat. **54**:1-326.

GODDE, J. B. y T. H. BEAN

1895. "Oceanic Ichthyology. A treatise on the Deep-Sea and Pelagic Fishes of the world"'. Special Bull. Smithsonian Institution. U. S. National Museum.

PEQUEÑO, G.

1970. **"Antimora meadi** n.sp. en Chile". Not. Men. Mus. Nac. Hist. Nat. **15**(173):14-16.

PARROTT, A. W.

1948. "Studies in New Zealand Fishes". Rec. Canterbury Mus. **5**:137-160.

1960. "The queer and the rare fishes of New Zealand". Hooder and Stonghton, London 192 pp.

WHAITE, E. R.

1914. "Notes on New Zealand fishes: Nº 4". Trans. Proc. N. Z. Inst. **4**:127-131.

WHITLEY, G. P.

1948. "Studies in ichthyology". Rec. Aust. Mus. **22** (1):82-83.

SVETOVIDOV, A. N.

1948. "Gadiformes". Fauna of the U.S.S.R." 9(4):1-304 (Traducido al Inglés por la National Scienc e Foundation, en Jerusalem).

Observaciones preliminares sobre la vegetación de las dunas en Llico. (34°46' S; 72°05' W) Provincia de Curicó

TERESA G. DONOSO LASTRA (*)

En Chile existen grandes extensiones ocupadas por dunas, es decir, por una serie de montículos o montecillos de arena movediza que se forma en los desiertos y playas por la acción del viento dominante. Estas extensiones pueden avanzar progresivamente, con serios peligros para las tierras agrícolas cerca de ellas.

Algunas de estas áreas, alcanzan en Chile grandes proporciones, como por ejemplo, las del Sur de la Península de Arauco (37°11' S — 73°25'W), las de la región de Chanco (35°45' S — 72°37' W), las de Llico (34°46'S — 72°05' W), y las del Norte Chico: Los Vilos (31°55' S — 71°31' W), La Ligua (32°24' S — 71°26' W) y Petorca (32°24' S — 71°25' W).

ALBERT, en su trabajo titulado "Las Dunas", Anales Universidad de Chile 107:441-692 (1900), considera a las dunas de Chile, como un fenómeno reciente en nuestro país, 70 a 120 años, y su formación se debería a la acción de los ríos que arrastran hacia el mar los sedimentos de grietas y derrumbes producidas por la tala desmesurada de los bosques, al querer el hombre transformarlos en terrenos de cultivo. Este material embanca la desembocadura de los ríos y progresivamente las playas, perjudicando fatalmente los bancos de mariscos.

El avance anual de las dunas depende de la configuración del terreno y de la fuerza del viento dominante. Este avance, se puede medir en base a los ángulos de inclinación y por medio de la humedad de la duna. También puede comprobarse, en forma más sencilla, observando la rapidez y el tiempo en que, árboles, cercas o estacas, van siendo cubiertas por la arena. Por lo tanto, una duna móvil, acarrea perjuicios cuya magnitud depende del espesor de los granitos de arena, de la fuerza del viento, de la configuración del terreno, de la mayor o menor riqueza de los suelos, etc.

Para hacer frente al daño ocasionado por el avance de las arenas, se han utilizado defensas de dos tipos:

1. Artificiales: aparatos, como quinchas de ramas, cercas, guano y basura.
2. Naturales: agua, hierbas y plantas leñosas.

Las defensas naturales, están basadas principalmente, en la vegetación y ALBERT (*op. cit.*), distingue los siguientes grupos de plantas características de duna:

I. PLANTAS SALITROSAS:

Son aquellas que prefieren la orilla del mar y los terrenos más o menos húmedos.

II. PLANTAS DEFENSORAS:

Son las que se encuentran en las arenas móviles y que alcanzan a resistir y detener la invasión de éstas.

III. PLANTAS DE LA ARENA:

Son las que se desarrollan bien en los terrenos arenosos detenidos, pero que si se hallan en lugares donde las azota la fuerte corriente de las arenas, desaparecen.

IV. PLANTAS DE LAS VEGAS:

Son aquellas que se hallan en los terrenos bajos de las dunas, donde se estancan

(*) Universidad de Chile. Osorno.

las aguas de lluvia en invierno y quedan secos en verano.

V. PLANTAS OCASIONALES:

Son aquellas que se encuentran junto a los arenales por simple casualidad.

Durante la Expedición de la Universidad de Chile — Talca, a Llico, Provincia de Curicó, en Febrero de 1969, tuvimos oportunidad de recolectar algunas especies vegetales en los alrededores de esa zona. Elegimos como áreas de muestreo los siguientes lugares:

A. La playa arenosa y la duna adyacente a ella.

B. La orilla de la Laguna Dulce, vecina a la duna.

C. La playa rocosa de Llico y el cerro vegetado, adyacente a ella.

El material analizado fue el siguiente:

A. Playa arenosa y duna adyacente.

Encontramos las especies: *Carpobrotus chilensis* (MOL.) N. E. BROWN, "doca"; *Cotula coronopifolia* L., "botón de oro" *Salsola kali* L., "barilla"; *Scirpus nodosus* ROTTB.; y especies de los géneros *Ambrosia; Elymus; Lagurus; Polygonum* y *Rumex.*

B. Orilla de la Laguna Dulce vecina a la duna.

El material recolectado fue el siguiente: *Alona rostrata* LIND.; *Carthamus lanatus* L., "cizaña"; *Centipeda elatinoides* (LESS.) BENTH. y HOOK., "peorrilla"; *Chenopodium ambrosioides* L., *"paico"; Lythrum hysso-pifolia* L., "romerillo" *Phyla nodiflora* (L.) GREENE, "hierba de la virgen María"; *Polygonum maritimum* L., "hierba del pollo"; *Potamogeton linguatus* HAGSTROM; *Scirpus californicus* (C. A. MEY.) STEUD. "totora"; *Stemodia chilensis* BENTH., "contrayerba"; *Trifolium glomeratum* L., "trébol"; *Xanthium spinosum* L., "cepacaballo"; y especies de los géneros, *Baccharis; Calceolaria; Gnaphalium Hydrocotyle; Hypochoeris; Lagurus; Spergularia* y *Vulpia.*

C. Playa rocosa de Llico y Cerro vegetado adyacente a ella.

Las especies recolectadas fueron: *Bahia ambrosioides* LAG., "manzanilla cimarrona"; *Calceolaria integrifolia* MURR., "zapatitos de la virgen"; *Carpobrotus chilensis* (MOL.) N. E. BROWN, "doca"; *Cynara cardunculus* L., "cardo de Castilla' *Eupatorium salvia* COLLA., "pegajosa"; *Frankenia salina* (MOL.) JOHNSTON, "hierba del salitre"; *Haplopappus foliosus* DC., "cuerno de cabra"; *Heliotropium curassavicum* L., "cama de sapo"; *Margyricarpus setosus* R. fl PAV., "hierba de la perlilla"; *Melilotus indicus* (L.) ALL., "trébol dulce" *Oenothera acaulis* CAV., "hierba de la apostema"; *Plantago major* L., "llantén de hojas anchas"; *Selliera radicans* CAV., "maleza de las marismas"; y representantes de los géneros *Distichlis: Hordeum; Lobelia; Rumex* y *Spergularia.*

Muchas de las especies recolectadas en nuestra Expedición, corresponden a alguna de las cinco categorías de plantas características de dunas citadas por ALBERT (*op. cit.*). Así tenemos:

PLANTAS SALITROSAS:

De las cuatro especies señaladas por ALBERT, sólo encontramos, la "doca" *Carpobrotus chilensis* (MOL.) N. E. BROWN y la "barilla" *Salsola kali* L.

PLANTAS DEFENSORAS:

De las doce especies citadas por ALBERT, encontramos, *Polygonum maritimum* L., "hierba del pollo"; y especies de los géneros *Baccharis; Distichlis;* y *Rumex.*

PLANTAS DE LA ARENA:

Dentro de esta categoría encontramos, la "pegajosa" *Eupatorium salvia* COLLA. la "cizaña" *Centaurea melitensis* L.; la "perlilla" *Margyricarpus setosus* R. y PAV.; la "hierba de la noche" *Oenothera acaulis* CAV.; el "llantén de hojas anchas" *Plantago major* L.; y especies de los géneros *Hordeum; Lagurus; Lobelia; Scirpus* y *Spergularia.* Todas ellas citadas por ALBERT, entre otras.

PLANTAS DE LAS VEGAS:

ALBERT ubica aquí dos especies: la "nalca" *Gunnera chilensis* LAM.; y el "botón de oro" *Ranunculus* sp. Nosotros no encontramos ninguna de ellas.

PLANTAS OCASIONALES:

Aquí encontramos las siguientes especies, también ya consideradas por ALBERT; la "manzanilla" *Bahia ambrosioides* LAG.; los "zapatitos de la virgen" *Calceolaria integrifolia* MURR.; el "cardo de Castilla" *Cynara cardunculus* L.; el "cuerno de cabra" *Haplopappus foliosus* DC.; la "maleza de las marismas" *Selliera radicans* CAV.; el "cepacaballo" *Xanthium spinosum* L.; y especies de los géneros *Frankenia; Gnaphalium; Hydrocotyle; Stemodia* y *Trifolium.*

Nos parece que estudios más acabados sobre la vegetación de estas zonas litorales serían de gran interés, considerando el carácter progresivo que involucra la aparición de las dunas.

Finalmente, deseo manifestar mis agradecimientos al Prof. A. MONTERO, Universidad de Chile - Talca. A la Prof. M. T. LOPEZ, Universidad de Concepción y al Prof. C. MARTICORENA, Dpto. de Botánica Universidad de Concepción, quienes en una u otra forma, colaboraron en la realización del presente trabajo.

El cobre ha sido primer actor a través de todas las edades de la humanidad.

★ ★ ★ ★

De cobre y bronce fueron hechas las campanas y las joyas de la antigüedad.

★ ★

En cobre y bronce se fundieron las campanas que llamaron a la libertad.

★ ★

El cobre juega un papel fundamental en los usos domésticos, en los transportes y en las comunicaciones.

★ ★ ★ ★

GENTILEZA DE SOC. MINERA "EL TENIENTE" S. A.