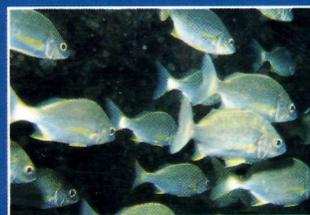


Manual de Prácticas de Zoología Marina

Dra. María M. Gómez Cabrera



Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
SERVICIO DE PUBLICACIONES



DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

MANUAL DE PRÁCTICAS DE ZOOLOGÍA MARINA

Editora:

Dra. María M. Gómez Cabrera

SERVICIO DE PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
N.º Documento 191601
N.º Cofre 633055



Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
SERVICIO DE PUBLICACIONES

2000

GÓMEZ CABRERA, María M.

Manual de prácticas de zoología marina / María M. Gómez Cabrera, ed. [autores, María M. Gómez Cabrera, Juan Luis Gómez Pinchetti, Carmen M. Hernández Cruz]. – Las Palmas de G. C.: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Servicio de Publicaciones y Producción Documental, 2000

155 p.: il. ; 17 x 24 cm

ISBN 84-95286-49-1

1. Fauna Marina - Clasificación I. Gómez Pinchetti, Juan Luis, col. II. Hernández Cruz, Carmen M., col. III. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, ed. IV. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Biología V. Título 591.9(26)(076)

Edita: Servicio de Publicaciones y Producción Documental
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Realización: Daute Diseño, S.L.

Depósito Legal: G.C. - 94 - 2000

ISBN: 84-95286-49-1

© Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
serpubli@infovia.ulpgc.es

Queda rigurosamente prohibidos, sin autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático.

Editora:

María M. Gómez Cabrera

Autores:

María M. Gómez Cabrera

Dra. Ciencias del Mar

Titular de Biología Animal

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

*Protozoos, Poríferos, Cnidarios, Anélidos, Moluscos,
Crustáceos, Briozoos, Quetognatos, Tunicados, Peces.*

Juan Luis Gómez Pinchetti

Dr. Ciencias del Mar del Departamento de Biología

Profesor Asociado

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Equinodermos

Carmen M. Hernández Cruz

Dra. Biología

Titular de Biología Animal

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Crustáceos Decápodos

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
<i>Prólogo</i>	9
RECONOCIMIENTO DE LOS PRINCIPALES GRUPOS TAXONÓMICOS	11
PROTOZOOS (M. Gómez)	15
ESPONJAS: <i>Determinación de espículas</i> (M. Gómez)	21
CNIDARIOS: <i>Hydrozoa y Scyphozoa</i> (M. Gómez)	29
CNIDARIOS: <i>Anthozoa</i> (M. Gómez)	37
ANÉLIDOS: <i>Poliquetos</i> (M. Gómez)	51
MOLUSCOS: <i>Tipos morfológicos</i> (M. Gómez)	65
MOLUSCOS: <i>Estudio de Cefalópodos</i> (M. Gómez)	79
CRUSTÁCEOS: <i>Identificación de organismos planctónicos</i> (M. Gómez)	89
CRUSTÁCEOS DECÁPODOS: <i>Tipos morfológicos y biometría</i> (C.M. Hernández Cruz)	97
BRIOZOOS (M. Gómez)	107
EQUINODERMOS (J.L. Gómez Pinchetti)	111
QUETOGNATOS (M. Gómez)	133
UROCORDADOS O TUNICADOS (M. Gómez)	139
CLASIFICACIÓN DE PECES (M. Gómez)	143
PECES: <i>Anatomía interna</i> (M. Gómez)	153

PRÓLOGO

Cuando comencé mis tareas docentes, me propuse la realización de un texto para prácticas exclusivo para organismos marinos y que dedicase una mayor atención a las especies de nuestro Archipiélago. El propósito de este manual es cubrir el hueco existente en la actualidad como guía de prácticas de laboratorio para alumnos, directamente encaminada a la Zoología Marina y con especial interés en las especies de las Islas Canarias.

El manual consta de 16 prácticas donde se muestran las características morfológicas y anatómicas de los principales grupos zoológicos, facilitando su estudio mediante la observación directa, la identificación con claves y la disección, acompañado todo ello de numerosos esquemas ilustrativos.

El objetivo que se pretende alcanzar, es proporcionar al estudiante una herramienta útil para su trabajo de laboratorio, que en definitiva será la base para el conocimiento de las estructuras, formas y funciones de los organismos marinos.

He de agradecer a compañeros, alumnos y familiares las sugerencias y el apoyo en la realización de este manual

M. GÓMEZ

Las Palmas, Octubre 1999.

RECONOCIMIENTO DE LOS PRINCIPALES GRUPOS TAXONÓMICOS

M. Gómez

Esta práctica tiene como objetivo una primera aproximación a los principales tipos morfológicos que se encuentran en el intermareal.

La zona costera se divide en tres regiones diferenciadas:

- 1.- SUPRALITORAL.- Aquella parte de la costa que se encuentra siempre emergida, pero que tiene influencia marina mediante las salpicaduras y el aerosol marino.
- 2.- INTERMAREAL. El espacio comprendido entre el límite máximo de la máxima pleamar y el límite mínimo de la máxima bajamar. Es por tanto la carrera de mareas. A su vez esta región se divide en tres pisos:
 - 2.1.- Intermareal Superior
 - 2.2.- Intermareal Medio
 - 2.3.- Intermareal Inferior
- 3.- INFRALITORAL. Aquella zona de la costa que se encuentra siempre sumergida

Para la realización de esta práctica, en primer lugar se elegirá la bajamar de una marea viva y se muestreará una rasa intermareal (Arinaga), comenzando por el límite con el infralitoral, para terminar muestreando el supralitoral. Se dispondrá de una sencilla clave dicotómica en la que un simple examen de la morfología, color y hábitos de los organismos, nos ayudaran a clasificarlos en los principales tipos zoológicos.

REINO ANIMAL: CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS SUPERIORES A CLASE

- 1) Animales sin celoma, sin vísceras en su cavidad interna. (2)
- 1) Animales celomados. con vísceras. (3)

2) Pared del cuerpo perforada por multitud de poros por donde entra el agua (poros inhalantes, fáciles de ver con lupa) o sale (ósculo, de diámetro mucho mayor que los anteriores).

TIPO PORÍFEROS

2) Pared del cuerpo con un solo orificio que cumple las funciones de boca y ano. Con células urticantes o pegajosas.

TIPO CNIDARIOS

- 3) Animales vermiformes (forma de gusano). (4)
3) Otras formas distintas de la vermiforme. (6)

4) Gusanos siempre aplanados, en forma de cinta o de hoja de árbol. Pueden estar segmentados o no.

TIPO PLATELMINTOS

4) Gusanos más o menos cilíndricos. Anillados o lisos. (5)

(5)

5) Gusanos cilíndricos de piel lisa.

TIPO NEMÁTODOS

5) Gusanos cilíndricos metamerizados (anillados)

(9)

6) Animales con esqueleto interno axial formado en muchas ocasiones por vértebras.

TIPO CORDADOS

6) Animales que no poseen las propiedades anteriores. (7)

(7)

7) Animales que se desplazan por medio de patas articuladas, con el cuerpo protegido por un caparazón de naturaleza quitinosa, a veces impregnado de carbonato cálcico.

TIPO ARTRÓPODOS

7) Animales sin patas articuladas. (8)

(8)

8) Animales de cuerpo blando, desnudo o más corrientemente, protegido por un caparazón de carbonato cálcico (concha).

TIPO MOLUSCOS

8) Animales exclusivamente marinos. Corrientemente protegidos por placas calcáreas y cuyos desplazamientos suelen realizarse por medio de pequeñas ventosas (pies ambulacrales). La mayoría de ellos con simetría radiada.

TIPO EQUINODERMOS

9) Gusanos cilíndricos, anillados y desprovistos de patas, aunque pueden tener expansiones laterales del cuerpo (parápodos) que pueden intervenir en el movimiento.

TIPO ANÉLIDOS

9) Animales provistos de patas articuladas (orugas).

TIPO ARTRÓPODOS

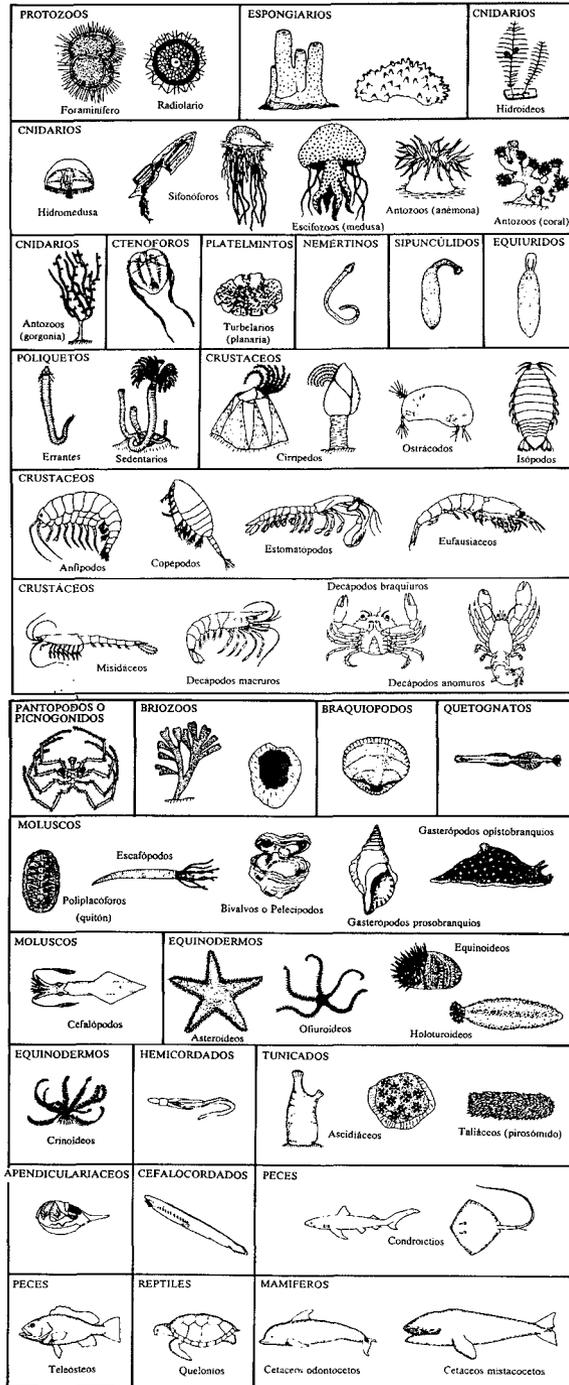


Figura 1.1: Principales grupos de animales marinos (Tomado de Bacallado y otros, 1984).

BIBLIOGRAFÍA

- BACALLADO, J.J. y otros, 1984. *Fauna Marina y Terrestre del Archipiélago Canario*. Tomo XIII. Ed Edirca. 355 pp.
- GÓMEZ RODRIGUEZ, R. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ 1997. *Moluscos Bivalvos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria: 428 pp.
- GONZÁLEZ, J.A. 1995. *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las Islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife: 284 pp.
- LOZANO CABO, F. 1983. *Oceanografía, Biología Marina y Pesca*. Ed. Paraninfo. Tres tomos.
- PÉREZ, J. M. y E. MORENO 1991. *Invertebrados Marinos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. 355 pp.

PROTOZOOS

M. Gómez

Los protozoarios son un conjunto heterogéneo formado por unas 65.000 especies de organismos unicelulares que poseen orgánulos celulares típicos y están rodeados por una membrana. Puesto que casi todos son móviles y muchos de ellos son heterotróficos, hasta hace algún tiempo se consideraba que este grupo era un único phylum dentro del reino Animalia. En la actualidad se sabe que el grupo está formado por varios phyla unicelulares diferentes, conformando el reino Protista, junto con las algas y algunos hongos unicelulares.

El nivel de organización unicelular es la única característica descriptiva unificadora de los protozoarios, pues en todos los demás aspectos exhiben una diversidad extrema.

Los protozoarios viven relacionados con la humedad, ya sea en el mar, agua dulce o el suelo. Pueden poseer en su ciclo de vida un período de enquistamiento y su reproducción puede ser sexual ó asexual. Aunque casi todos viven como individuos solitarios, existen muchas formas coloniales. Las especies coloniales o solitarias pueden ser móviles o sésiles.

El objetivo de esta práctica es reconocer los principales grupos de protozoos marinos (Dinoflagelados, Tintínidos, Radiolarios y Foraminíferos) en muestras de zooplancton recogidas en la columna de agua con una red WP-2 equipada con una malla de 50 μm . Asimismo se estudiará el Orden Foraminíferos en muestras de sedimento, recogidas con una draga Van Veen y sometidas previamente a un proceso de elutriación (figura 2.1)

DINOFLAGELADOS

Los dinoflagelados típicos poseen dos flagelos. Presentan una cubierta compleja, llamada teca, que contiene depósitos de celulosa dentro de sacos membranosos planos. Cuando la teca es delgada y flexible, se dice que el dinoflagelado no es acorazado. Los dinoflagelados acorazados tienen una teca muy desarrollada compuesta de dos valvas y con frecuencia presentan prolongaciones del cuerpo (figura 2.2). Muchas especies son luminiscentes.

La mayoría de los dinoflagelados son autotróficos, pero las formas incoloras son heterotróficas, existen además algunas especies que presentan ambas formas de nutrición.

Desde el punto de vista ecológico hay que destacar la importancia de estos organismos como responsables de las mareas rojas.

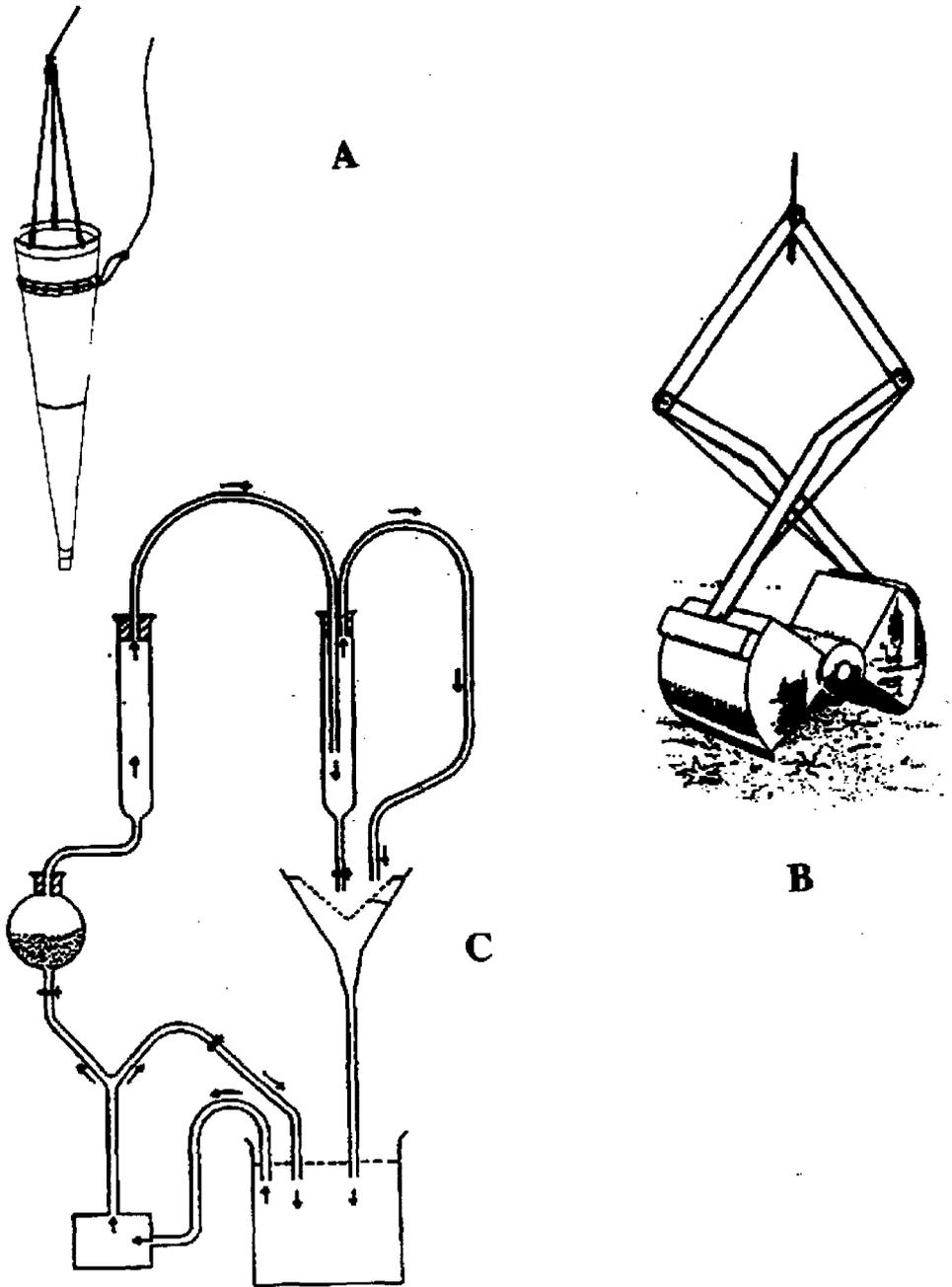


Figura 2.1: A.-Red de Zooplancton WP-2; B.-Draga Van Veen, recoge una muestra de 0.035 m² ; C.- Proceso de elutriación.

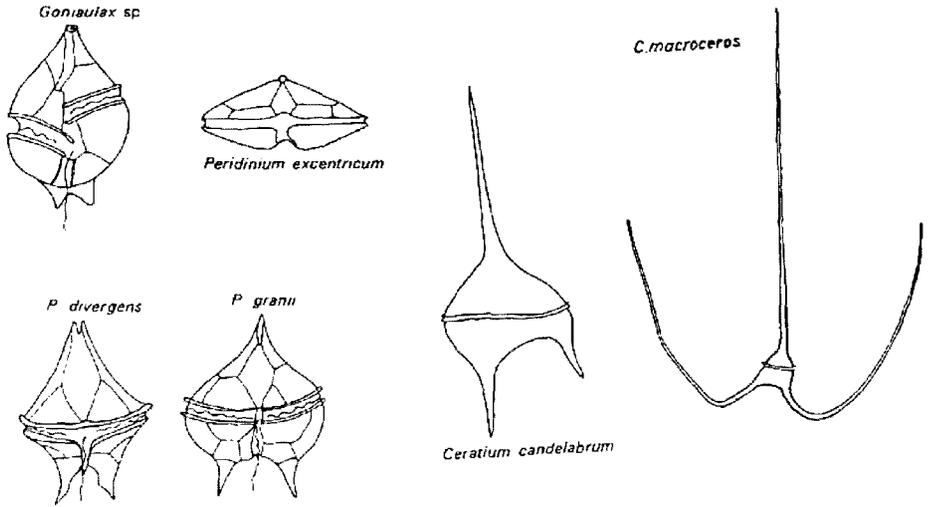


Figura 2.2: Distintas especies de Dinofragelados. (Tomado de Newell y Newell 1979).

TINTÍNIDOS

Presentan una lóriga externa compuesta principalmente por quitina, con morfología, tamaño y estructura de las paredes muy variables. La superficie externa puede ser hialina, o estar constituida por una lámina espiralada, pudiendo llevar distintas ornamentaciones como ventanas, estrías, aletas, etc. (figura 2.3).

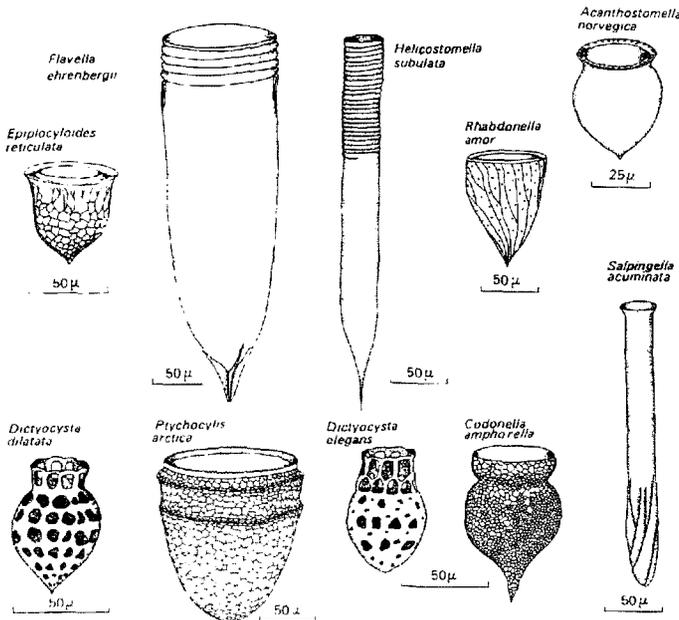


Figura 2.3: Distintas especies de Tintínidos. (Tomado de Newell y Newell 1979).

RADIOLARIOS

Son organismos exclusivamente marinos, planctónicos, de vida solitaria con excepción de unas pocas formas coloniales. El esqueleto presente en casi todas las especies, es de sílice puro, amorfo, sin inclusiones orgánicas. Presentan extensiones fluidas del citoplasma llamadas pseudópodos que les sirven para alimentarse y en algunos casos para la locomoción (figura 2.4). El cuerpo es esférico y los axópodos radiales. Una pared capsular orgánica separa una corteza central del citoplasma extracapsular. Se diferencian de los Acantarios en que los pseudópodos de los Radiolarios poseen endo y ectoplasma, mientras que en Acantarios sólo presentan ectoplasma y son de un tamaño mayor en relación al organismo.

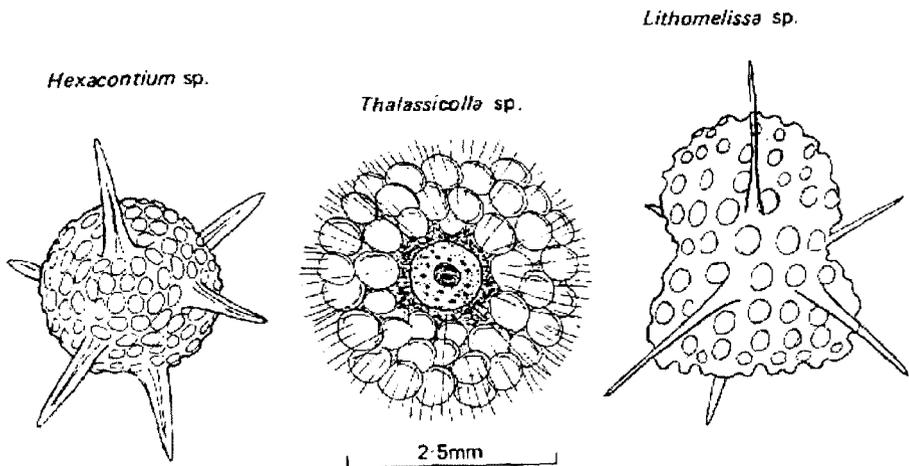


Figura 2.4: Distintas especies de Radiolarios. (Tomado de Newell y Newell 1979).

FORAMINÍFEOS

Según su modo de vida los foraminíferos pueden ser divididos en planctónicos y bentónicos. Los foraminíferos bentónicos son al menos 30 veces más numerosos que los planctónicos.

Poseen una concha calcárea que por lo general es plurilocular. La presencia de una sola abertura amplia permite el paso del citoplasma, el cual puede cubrir el exterior de la teca. Unos largos, filamentosos, ramificados e interconectados reticulópodos, parten de ese citoplasma y sirven para atrapar alimento y como medio de locomoción.

Los foraminíferos planctónicos tienen conchas más delicadas que las especies bentónicas y, por lo general, presentan espinas.

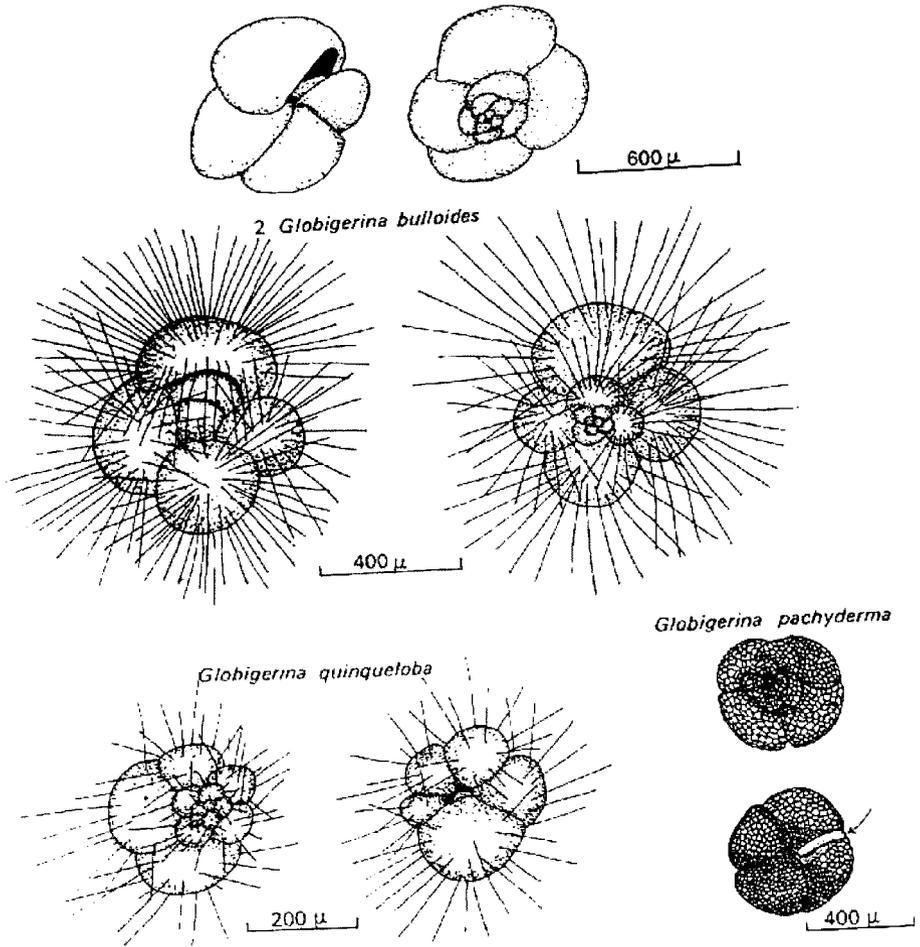


Figura 2.5: Distintas especies de Foraminíferos. (Tomado de Newell y Newell 1979).

BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957 pp.
- BOLTOVSKOY, D. 1981. *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental*. Ed D.Boltovskoy, 936 pp.
- HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS y A. LARSON 1998. *Principios Integrales de Zoología*. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, 921 pp.
- NEWELL, G.E. y R.C. NEWELL 1979. *Marine plankton a practical guide*. Ed. Hutchinson & Co., 244 pp.

ESPONJAS: DETERMINACIÓN DE ESPÍCULAS

M. Gómez

Los poríferos son animales por lo general sin simetría, sin órganos definidos y que presentan una cavidad interna (*atrio*) recubierta de células especiales denominadas *coanocitos*.

La gran mayoría son marinos, aunque existen algunos géneros que son de agua dulce. Viven fijos al sustrato, normalmente inmóviles, no teniendo más movimiento que ligeras contracciones de la superficie del cuerpo.

Se consideran primitivos por su ausencia de órganos, incluso boca y aparato digestivo. Tienen distintos tipos de células, pero la diferenciación celular no sigue el patrón que se observa en otros animales. Presentan como característica exclusiva, el cuerpo organizado en un sistema de canales por donde circula el agua, que penetra por unos orificios muy pequeños (*poros inhalantes*), atraviesa una red de canales más o menos compleja, y sale por unos orificios mayores (*ósculos*) al exterior.

En cuanto al esqueleto, esta formado por elementos aislados que forman una red difusa, además pueden presentar *fibras de espongina* entrelazadas. Las piezas esqueléticas son las denominadas *espículas* y pueden estar constituidas por carbonato cálcico o por óxido de sílice, denominándose respectivamente “espículas calcáreas” y “espículas silíceas”.

La clasificación sistemática esta basada en el esqueleto: composición química, morfología de las piezas esqueléticas y disposición de estas en el cuerpo. De esta manera se distinguen tres clases:

Clase Calcárea: Esponjas cuyo esqueleto está compuesto por espículas calcáreas. Son de pequeño tamaño, de colores claros y apagados y se encuentran preferentemente en las aguas costeras a poca profundidad.

Clase Hexactinélida: Grupo constituido por esponjas con el esqueleto silíceo de espículas con tres ejes de simetría. Son batiales o abisales.

Clase Demospongia: Esponjas con el esqueleto silíceo, de espongina o ambos a la vez. Es el grupo más variado y abundante sobre todo en la zona litoral aunque hay especies abisales y otras dulceacuícolas.

MÉTODO DE ESTUDIO

Una vez recolectada la esponja, se realizará en primer lugar un estudio morfológico externo, seguido del análisis de las espículas y la disposición o trama que estas forman, con estos datos y mediante una clave podemos determinar la especie estudiada.

*1).- **Características externas.** Las características usualmente empleadas para describir una esponja son las siguientes:

Forma: maciza, ramificada, en tubos, laminar, incrustante y de revestimiento.

Consistencia: flexible, frágil, rígida, dura, blanda, limpia, viscosa.

Superficie: lisa, suave, aterciopelada, áspera, rugosa, irregular, orificios dispersos o reunidos.

Color: de la corteza e interior, vivo, brillante, mate, apagado, tiñe o no los líquidos de conservación, se conserva, cambia o se pierde al fijarse el ejemplar.

Corteza: medidas, rígida o flexible, posición y dirección de las espículas.

Interior: macizo o hueco, surcado de canales gruesos, finos, perceptibles o no, consistencia.

*2).- **Estudio de las espículas.** Para el estudio de las espículas, lo primero que hemos de determinar es la naturaleza de la esponja, si es silíceo o calcárea. Para ello procederemos de la siguiente manera:

1.- Se corta un trocito de la esponja, se lava bien y se introduce en un tubo que contenga ácido clorhídrico. Si se produce efervescencia es que se trata de una esponja calcárea, si no, la esponja sería de naturaleza silíceo.

2.- Una vez determinado el tipo de esponja, procederemos a la obtención de espículas para su posterior observación.

2.1.- Cortaremos otro trozo muy pequeño de esponja, lo introduciremos en un tubo de ensayo que contenga 1/3 del tubo con el tratamiento adecuado:

A.- *Sosa al 5%*. Si hemos determinado que la esponja es **calcárea**.

B.- *Ácido clorhídrico al 10%*. Si hemos determinado que la esponja es **silíceo**.

2.2.- Calentaremos los tubos al “Baño María”, hasta la total desaparición de la materia orgánica.

2.3.- Dejaremos enfriar unos minutos.

2.4.- Llenaremos el tubo con agua, agitamos y dejamos en reposo para que se decante su contenido (unos 10 minutos).

2.5.- Quitaremos con mucho cuidado el líquido, dejando un pocillo con las espículas.

2.6.- Verteremos el contenido del tubo en una placa de petri.

2.7.- Con la ayuda de un pincel recogeremos las espículas, depositándolas en un portaobjetos. Taparemos con un cubreobjetos, evitando la formación de burbujas.

2.8.- Observaremos la preparación en un microscopio, identificando las espículas.

Clasificación de las espículas

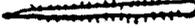
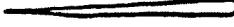
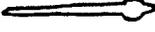
Las espículas además de diferir en su composición difieren en el tamaño. Se denominan macroscleras o megascleras cuando su tamaño es superior a 100 μm , cuando su tamaño es inferior a esta cifra se denominan microscleras.

MACROSCLERAS:

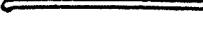
A su vez las macroscleras se dividen según el número de ejes de crecimiento, en:

1.- **Monoaxonas:** un eje de crecimiento.

1.1.- Monoactinas: si crecen en una sola dirección.

1.1.1.- Acantostilos 1.1.2.- Estilos. 1.1.3.- Tilostilos. 1.1.4.- Tilostróngilos 

1.2.- Diactinas: si crecen en dos direcciones.

1.2.1.- Oxas. 1.2.2.- Tilotes. 1.2.3.- Tornotes. 1.2.4.- Estróngilos. 2.- **Triaxonas:** tres ejes de crecimiento2.1.- Hexactinas: seis radios. 2.2.- Pentactinas: cinco radios. 2.3.- Triactinas: tres radios. 

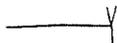
3.- **Tetragonas:** cuatro ejes de crecimiento.

3.1.- Caltropas: si los cuatro ejes son iguales.

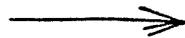


3.2.- Trienas: si uno de los ejes es mayor.

3.2.1.- Ortotrienas.



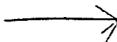
3.2.2.- Anatrienas.



3.2.3.- Prototrienas.



3.2.4.- Plagiotrienas.



3.2.5.- Dicotrienas.



4.- **Poliaxonas:** numerosos ejes.

MICROSCLERAS

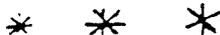
Con morfología más variable, se dividen en:

1.- **Asteres:**

1.1.- Esterrásteres.



1.2.- Oxiasteres.



1.3.- Esferasteres.



1.4.- Espirasteres.



1.5.- Anfiasteres.



2.- **Espiras:**

2.1.- Sigmas.



2.2.- Toxas.



2.3.- Isoquelas.



2.4.- Anisoquelas.

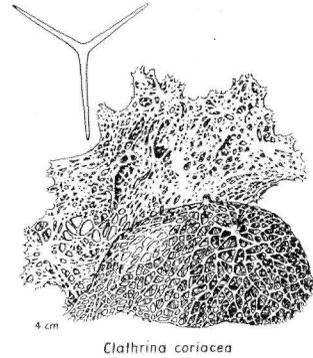


SISTEMÁTICA DE PORÍFEROS

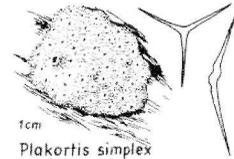
A continuación se detallan algunas de las especies más comunes en aguas de Canarias:

Clase Calcárea.

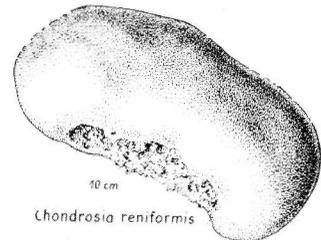
***Clathrina coriacea*:** Formada por un entramado plano o almohadillado de tubos, colonias de hasta 10 cm, generalmente blanca y con espículas triactinas.

**Clase Demospongia.**

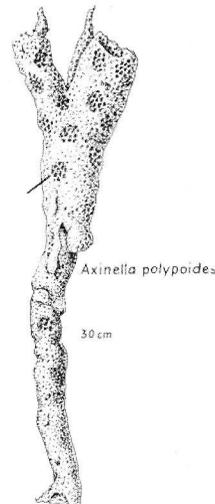
***Plakortis simplex*:** Forma incrustaciones planas, rígidas y de color pardusco con triactinas y oxas centrotilas.



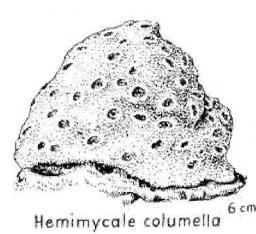
***Chondrosia reniformis*:** Irregularmente masiva, extendida o arrañada, sin esqueleto, siempre resistente, lisa y brillante, color gris humo a pardo negruzco.



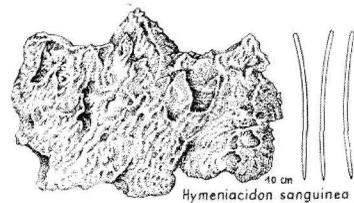
***Axinella polypoides*:** Especie con un eje largo y cilíndrico, sin protuberancias, ósculos en distribución estrellada, color amarillo a rojo.



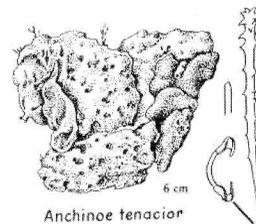
Hemimycale columella: Especie carnosa, mucilaginosa o incrustante, de colores pálidos hasta anaranjados, con cráteres más oscuros bordeados de tonos más claros muy vistosos, y estilos y estrongilos invariablemente esbeltos.



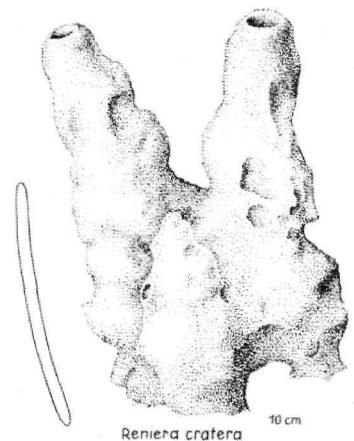
Hymeniacidon sanguinea: Especie incrustante, anaranjada o de color apagado, incluso verdosa, sólo con estilos siempre ligeramente curvados.



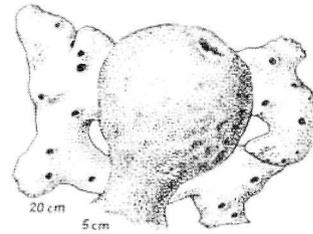
Anchinoe tenacior: Incrustaciones carnosas de un color azul oscuro intenso, con acantostilos recubiertos de espinas y estrongilos.



Reniera cratera: Especie con tubos cortos y cilíndricos y ósculos en sus extremos, mucilaginosa, de color anaranjado a rosa, con estrongilos.

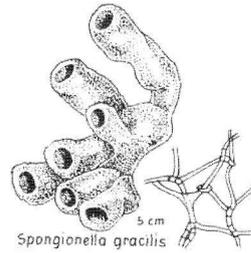


***Petrosia ficiformis*:** En forma de higo, con ósculo superior, también reticular, con ramas gruesas que se vuelven a unir y con ósculos dispersos. Dura y de coloración verdosa, parda o violeta en la parte que recibe la luz.



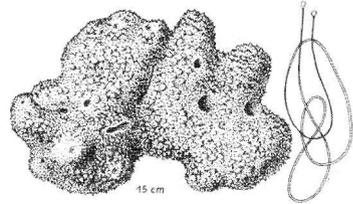
Petrosia ficiformis

***Spongionella pulchella*:** Tubos unidos en placa basal, a veces anastomosados, color castaño claro con tonalidades oscuras. Red regular de fibras de esponjina sin inclusiones.



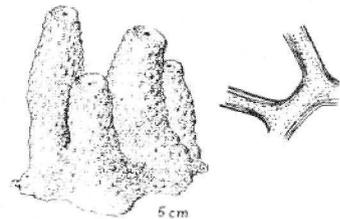
Spongionella gracilis

***Ircinia fasciculata*:** Especie maciza, algunas veces incrustantes, con fibras de esponjina estrechamente entrelazadas, cónulos pequeños, de color pardo a violeta.



Ircinia fasciculata

***Verongia aerophoba*:** Presenta chimeneas gruesas aplanadas en la parte superior y cada una de ellas con un ósculo. Carnosa resistente y viscosa, de color amarillo intenso que se vuelve verde negruzca en contacto con el aire.



Verongia aerophoba

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M.R. y M. IBAÑEZ 1983. *Guiones de prácticas de Zoología. Invertebrados no artrópodos*. Secretariado de publicaciones, Universidad de La Laguna, 183 pp.
- BACALLADO, J.J. y otros. 1984 *Estudio del Bentos Marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno autónomo de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca, 458 pp.
- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana, 957 pp.
- CRUZ, T. 1980. *Contribución al estudio de los Espongiarios de las Islas Canarias. Demosponjas (Homosclerophorida, Astrophorida y Hadromerida) del litoral de Tenerife*. Tesina. Univ La Laguna, 182 pp.
- RIEDL, R. 1986. *Fauna y flora del mar Mediterráneo*. Ed. Omega. 858 pp.
- RUPPERT, E.E y R.D. BARNES 1996. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Mc Graw-Hill-Interamericana. 1114 pp.

CNIDARIOS: *HYDROZOA* y *SCYPHOZOA*

M. Gómez

Los cnidarios son metazoos diblásticos, en los que las dos capas celulares, ectodermo y endodermo, están separadas por una mesoglea. Son organismos que se caracterizan por presentar simetría radial en torno al eje oral-aboral, estando la boca rodeada por un círculo de *tentáculos*, que en realidad son extensiones de la pared del cuerpo y cuya función es ayudar a la captura e ingestión de alimento. Presentan un espacio interno para la digestión, denominado *cavidad gastrovascular* o *celénteron*, que es la única cavidad del cuerpo y deriva del intestino primitivo del embrión.

Son animales acuáticos, casi todos marinos, a menudo coloniales y con fuerte tendencia al polimorfismo. Presentan dos fases vitales típicas: el *pólipo* y la *medusa*. La medusa es un individuo que nada libremente, con forma de campana. La cara oral es cóncava y está dirigida hacia abajo, en el centro está situada la boca que se prolonga en el manubrio y generalmente aparece una corona de tentáculos rodeando el borde umbrelar. El pólipo es sésil, con el cuerpo de forma tubular o cilíndrica, con el extremo oral dirigido hacia arriba rodeado por uno o más círculos de tentáculos. La cara aboral se alarga para fijarse al sustrato. En algunos grupos ha surgido una organización colonial.

Existen cuatro clases bien definidas:

HYDROZOA: La cavidad gastrovascular está desprovista de *estomodeo* (=faringe) carece de *tabiques* y de *tentáculos gástricos*. Pueden ser solitarios o coloniales. En su ciclo biológico predomina la fase pólipo y las medusas tienen siempre *velo*. En algunos casos desaparece una de las fases.

SCYPHOZOA: La cavidad gastrovascular desprovista de estomodeo presenta cuatro *septos* (pueden faltar) que la dividen en cuatro *bolsas* y está provista de tentáculos gástricos filamentosos. Son casi exclusivamente solitarios, predominando en su ciclo biológico la fase medusa que carece de velo.

CUBOZOA: Esta clase era considerada hasta hace poco como un orden (Cubomedusas) de los escifozoos. Organismos solitarios con fase pólipo reducida. La sección transversal de la campana en la fase medusa es cuadrada con tentáculos o grupos de tentáculos suspendidos de un *pedalio* en cada esquina de la *umbrela*. El borde de la campana se pliega hacia el interior formando un *velario*, que funciona como el velo de las medusas de hidrozooos.

ANTHOZOA: La cavidad gastrovascular presenta un *estomodeo* y está provista de 6, 8 o muchos tabiques, algunos de los cuales se sueldan al estomodeo. Presentan tentáculos gástricos. Pueden ser solitarios o coloniales y carecen de la fase medusa.

SISTEMÁTICA DE LA CLASE HYDROZOA

Orden Trachylina: Hidrozoarios medusoides que carecen de fase polipoide. Este orden es considerado como el más primitivo de la clase. Géneros característicos son:

Liriope, que presenta en el extremo de un manubrio alargado una boca cuadrangular. En el adulto, del borde de la umbrela cuelgan cuatro tentáculos radiales frágiles y de gran longitud en cuya base aparecen engrosamientos que son órganos sensoriales. En los estados juveniles aparecen además otros tentáculos interradales de menor tamaño y que al alcanzar la madurez pueden conservarse o desaparecer.

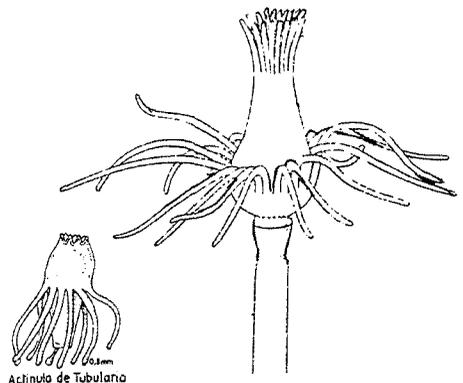
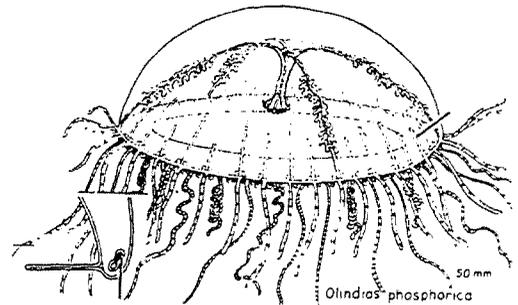
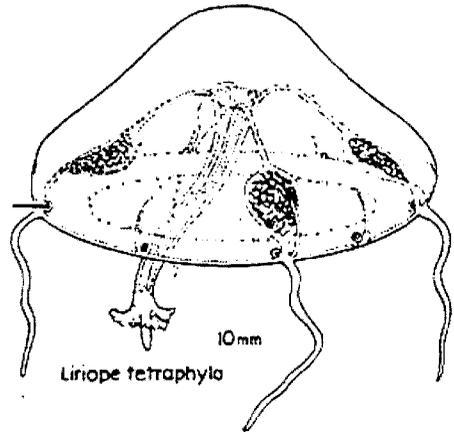
Olindas: cavidad gastrovascular con 4 canales radiales, borde umbrelar festoneado, 2 coronas de tentáculos en la exumbrela, gónadas bajo los canales radiales.

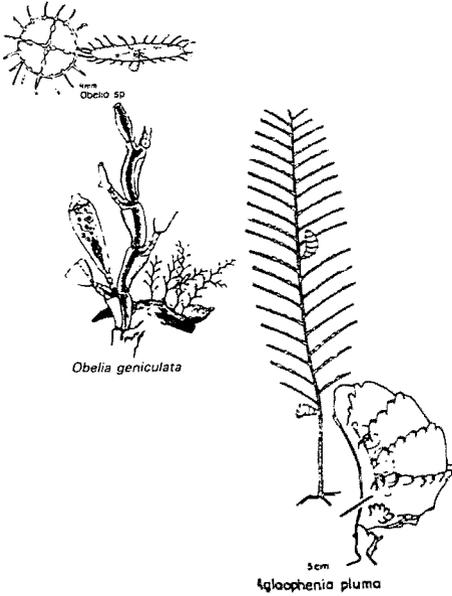
Orden Hydroida: Hidrozoarios con generación polipoide bien desarrollada.

Etapa medusoide presente o ausente. La mayoría de los hidrozoarios pertenecen a este orden.

Suborden Anthomedusae. La cubierta esquelética, cuando está presente, no rodea al hidranto (atecados).

Tubularia: Los pólipos estas asociados formando una colonia. Todos los tentáculos son filiformes, formando dos círculos concéntricos, uno alrededor de la boca y otro alrededor de la base.





Suborden Chondrophora: Colonias polipoides, pelágicas y polimórficas.

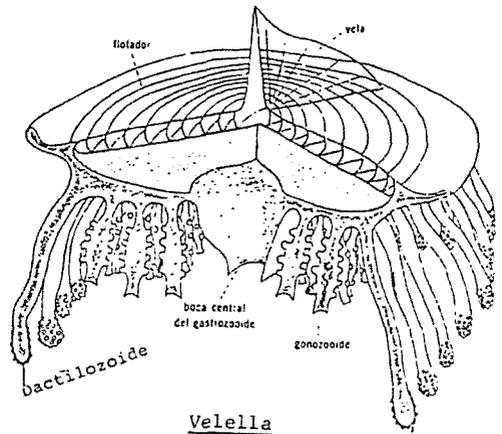
***Velella*:** Las colonias presentan un disco flotador plano y redondeado provisto de una vela que permite el desplazamiento de la colonia por acción del viento y de las corrientes. El disco contiene gran cantidad de cámaras concéntricas de aire que comunican con el exterior, por medio de poros situados en la parte superior del disco. En la parte inferior del disco se encuentra un gran gastrozoide central desprovisto de tentáculos, rodeado por gonozoides provistos de boca y situándose en el margen 1 ó 2 coronas de dactilozoides.

Orden Actinulida. Diminutos hidrozoarios solitarios parecidos a larvas actínulas. Carecen de fase medusoide. Habitantes intersticiales. *Halammohydra*.

Suborden Leptomedusae: Hidranto rodeado por un esqueleto (tecados) por lo general no presentan medusas libres, pero cuando lo hacen son más o menos planas.

***Obelia*:** Medusa pequeña y aplanada, con un corto manubrio y el borde redondeado y provisto de numerosos tentáculos. Cuatro gónadas bajo los canales radiales.

***Aglaophenia*:** Hidrotecas dispuestas sobre una línea longitudinal, con dactilozoides no móviles. Presentan una gonoteca protegida por hidrocladios que se curvan y amoldan externamente a la superficie denominándose cór-bula.



Velella

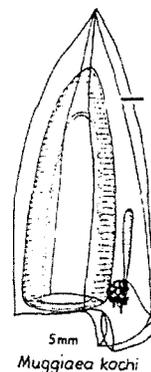
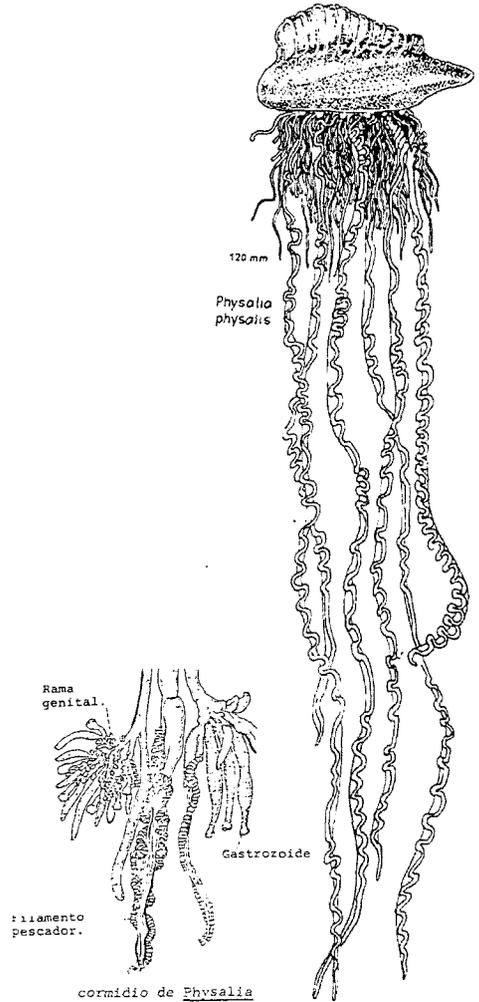
Orden Siphonophora. Colonias de hidrozoarios pelágicos formadas por individuos polipoides y medusoides. La colonia presenta flotador (pneumatóforo) o grandes campanas natatorias (nectocálices), pudiendo presentar ambas estructuras simultáneamente. Del órgano flotador sale un estolón, sobre el que están situados los restantes miembros de la colonia que se agrupan en unidades funcionales (Cormidios). Cada cormidio está formado por varios tipos de individuos especializados para realizar funciones diferentes. En su mayoría de mares cálidos.

Suborden Cystonectae: Están provistos de un gran pneumatóforo que puede ser horizontal o vertical, carecen de bracteas.

***Physalia*:** El estolón está muy reducido, quedando limitado a la parte basal del flotador (que está provisto de una cresta). Los cormidios están constituidos por 2 gastrozoides, provistos cada uno de un largo filamento pescador, 4 gonodendros que son ramas genitales provistas de gonóforos más o menos esféricos u ovalados y agrupados en racimos y 5 dactilozoides.

Suborden Calycophorae: No hay pneumatóforo, presentan únicamente campana natatoria.

***Muggiaea*:** Tienen una campana natatoria de forma más o menos prismática y de ella cuelga un estolón donde se encuentran los cormidios. El estolón es muy frágil y generalmente se rompe por lo que solo se observa la campana en la zona de inserción del estolón.



Orden Hydrocorallina: Hidrozoarios polipoides coloniales que secretan un esqueleto de carbonato cálcico.

Suborden Milleporina: Coral urticante o de fuego. Esqueleto cubierto por sólo una delgada capa epidérmica. Pólipos defensivos ubicados en poros

independientes que circundan un gastrozoide central. *Millepora*.

Suborden Stylasterina. Esqueleto cubierto por una gruesa capa de tejido. Los pólipos defensivos y nutridores están dentro de orificios en forma de estrella sobre el esqueleto. *Stylaster*.

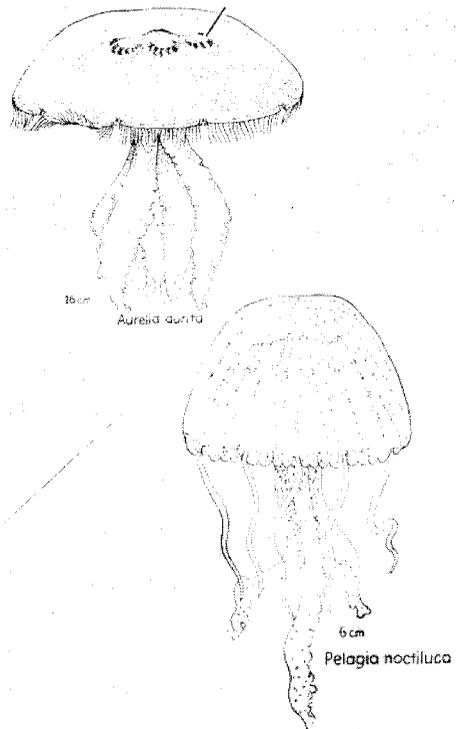
SISTEMÁTICA DE LA CLASE SCHYPHOZOA

Esta clase está caracterizada por la existencia de grandes medusas con una fase pólipo especial y reducida. Las escifomedusas se diferencian de las hidromedusas en que carecen de *velo* en el borde umbrelar. De este borde cuelgan una serie de *tentáculos umbrelares* de tamaño y disposición variable en los diferentes géneros y en él aparecen engrosamientos sensoriales de estructura compleja denominados *ropalios*. El manubrio es ancho y cuadrangular y del cual cuelgan los *tentáculos labiales*.

Orden Semaestomae: Escifomedusas con campana en forma de cuenco o plato plano con bordes festoneados. Manubrio dividido en cuatro brazos orales. Cavidad gastrovascular con canales radiales que van del estómago central a los márgenes de la campana.

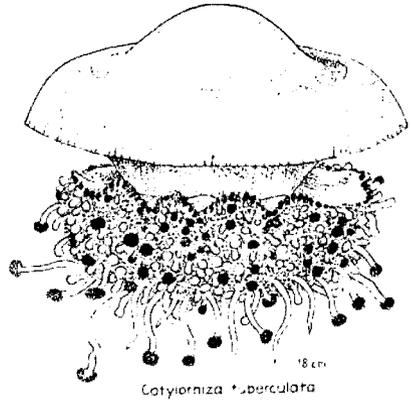
***Aurelia*:** Tamaño mediano, tentáculos umbrelares cortos y numerosos, gónadas en forma de orejuela.

***Pelagia*:** Tentáculos labiales grandes y bien desarrollados, gónadas situadas profundamente en la umbrela, tentáculos umbrelares largos, finos y poco numerosos.



Orden Rhizostomae: Ausencia de tentáculos en el borde de la umbrela.

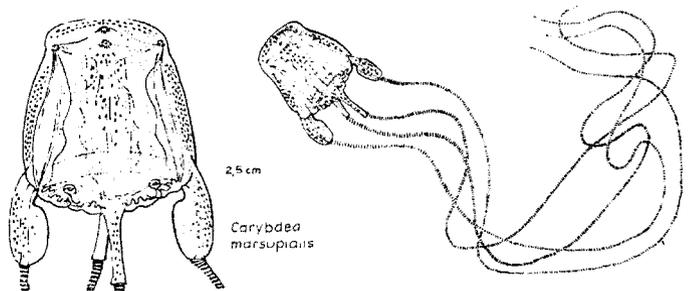
Cotylorhiza: Umbrela aplanada con los tentáculos labiales muy desarrollados, curvados hacia arriba y soldados unos a otros por sus bordes libres, cerrándose como consecuencia la boca y apareciendo numerosos orificios denominados ostiolos que reemplazan funcionalmente a la boca.



SISTEMÁTICA DE LA CLASE CUBOZOA

Hasta no hace mucho se consideraban como un orden dentro de la clase escifozoos, sin embargo algunos autores recomendaron considerarlo como una clase independiente (Werner, 1975; Calder y Peters, 1975; Barnes, 1990). Grupo pequeño con medusas transparentes, de 2-8 cm de tamaño y pólipos de sólo unos milímetros de longitud. La fase medusoide presentan campanas con cuatro lados planos. El margen de la campana es simple y ostenta cuatro tentáculos o racimos tentaculares. La subumbrela presenta un pliegue hacia el interior de la campana que se denomina velario y es análogo al velo de los Hidrozoos, aunque existen diferencias anatómicas entre ellos.

Carybdea: con cuatro pedaliós simples y tentáculos, campana cúbica, transparente tornasolada, tentáculos serpenteados de rojo.



BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M.R. y M. IBAÑEZ 1983. *Guiones de prácticas de Zoología. Invertebrados no artrópodos*. Secretariado de publicaciones, Universidad de La Laguna. 183 pp.
- BACALLADO, J.J. y otros. 1984. *Estudio del Bentos Marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno autónomo de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 458 pp.
- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957 pp.
- CALDER, D.R. y PETERS, E.C. 1975. Nematocysts of *Chiropsalmus quadrummanus* with comments on the systematics status of the cubomedusae. *Helgolander wiss. Meeresunters.*, 27(3):364-369.
- DELAGE, Y. y HEROUARD, E. 1901. *Les Coelentérés. Traité de Zoologie Concrète*, Schleicher Frères Ed., II 2ª part.369 pp.
- HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS y A. LARSON 1998. *Principios Integrales de Zoología*. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, 921 pp.
- RIEDL, R. 1986. *Fauna y flora del mar Mediterráneo*. Ed. Omega. 858 pp.
- RUPPERT, E.E y R.D. BARNES 1996. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Mc Graw-Hill-Interamericana. 1114 pp.
- SHERMAN, I.W. y V.G. SHERMAN 1970. *The Invertebrates. Function and form. A laboratory guide*. McMillan, London.
- WERNER, B., 1975. Structure and life history of the polyp of *Tripedalia cystophora* (Cubozoa, class. nov., Carybdeidae) and its importance for the evolution of the Cnidaria. *Helgolander wiss. Meeresunters.*, 27(4):461-504.

CNIDARIOS: ANTHOZOA

M. Gómez

Esta clase comprende a Cnidarios en los que la fase medusa ha desaparecido totalmente, existiendo únicamente pólipos solitarios o coloniales. Un pólipo consta de un cuerpo cilíndrico hueco, la *columna*, que culmina en su parte superior en una superficie transversal, el *disco oral*, en el centro del cual se abre la *boca*. La *actinofaringe* o *estomodeo* es un tubo aplanado que comunica la boca con la *cavidad gastrovascular*. El interior de la actinofaringe presenta un canal con células flageladas a lo largo de uno o de ambos de sus bordes, cuya misión es la de impulsar el agua hacia el interior (*sifonoglifos*). La cavidad gastrovascular esta dividida por *septos mesentéricos* que en número de 8 ó 6 salen en sentido radial de la cara interna de la pared del cuerpo. Estos septos pueden ser *completos* si se sueldan a la actinofaringe o *incompletos* si no llegan a soldarse. El borde interior libre de los mesenterios por debajo de la actinofaringe se engrosa constituyendo los llamados *filamentos mesentéricos*. Alrededor de la boca existen tentáculos en número de 8, 6 ó múltiplo de 6. Estos tentáculos son huecos y comunican con la cavidad gastrovascular.

Se dividen en dos grandes subclases: Octocorallia o Alcyonaria y Hexacorallia o Zoantharia.

Subclase Octocorallia. Pólipos generalmente pequeños con 8 tentáculos pinnados combinados con 8 septos completos que se unen a la faringe. Los tentáculos son huecos y contráctiles pudiendo invaginarse. La faringe presenta 1 sifonoglifos. Las colonias están sostenidas por un esqueleto producido por las células de la mesoglea de naturaleza córnea o calcárea, las espículas pueden estar aisladas o fusionadas.

Subclase Hexacorallia. Antozoos coloniales o solitarios con pólipos grandes o pequeños con tentáculos raramente pinnados y que presentan 6 ó múltiplo de seis mesenterios. Carecen de escleritos, pero pueden presentar otros tipos de estructuras.

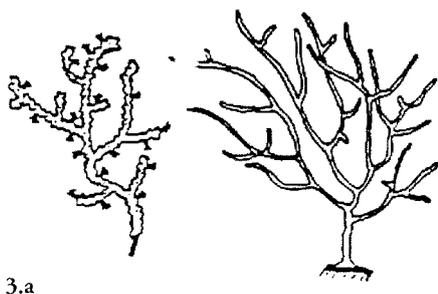
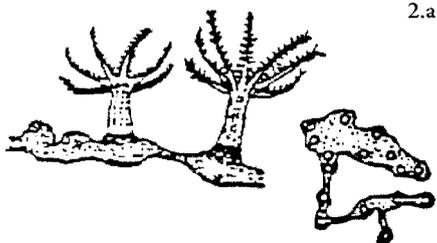
Subclase Octocorallarios: clave para la diferenciación de los órdenes presentes en Canarias (Tomada de Bacallado y otros, 1984).

1a.- Colonias sin eje, fijas al sustrato2

1b.- Colonias con eje, fijas o libres3

2a.- Pólipos saliendo aisladamente de un estolón en forma de banda, o en ocasiones, membranoso.....**Orden Estoloníferos**

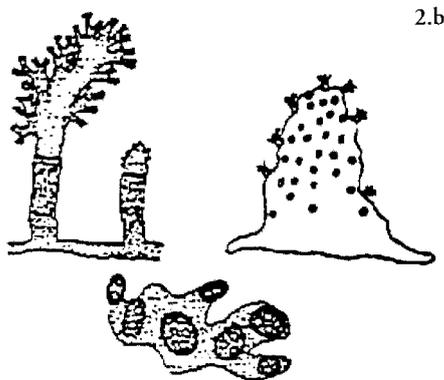
2b.- Pólipos embebidos en una masa de cenénquima común, que incluso puede ser lobulada**Orden Alcionáceos**



3.a

3a.- Colonias fijas, generalmente ramificadas y arborescentes; eje cubierto por una fina capa de cenénquima (corteza) de la que salen pólipos cortos iguales **Orden Gorgoniáceos.**

3b.- colonias libres, viviendo ancladas en fondos de fango o arena, nunca ramificadas; el eje está contenido dentro de un pólipo axial alargado del que secundariamente se originan pólipos polimórficos.....**Orden Pennatuláceos.**



3.b

Para la clasificación de las especies presentes en Canarias, las claves se basan en la presencia, forma y disposición de los escleritos. Para obtener una preparación de escleritos, hemos de tomar un trozo de la muestra y colocada sobre un portaobjetos, añadirle un poco de lejía comercial. Dejaremos actuar unos 10 minutos y posteriormente lavaremos, teniendo cuidado para no perder los escleritos. Posteriormente montaremos con bálsamo de Canadá y observaremos bajo un microscopio.

Orden Estoloníferos

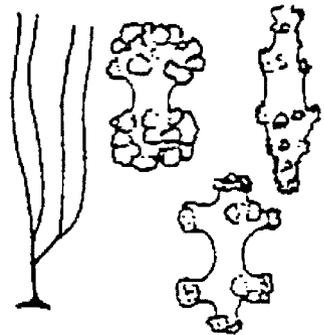
- 1a.- Con escleritos.....Sarcodictyon roseum
- 1b.- Sin escleritosCornularia cornucopia

Orden Alcionáceos

- 1a.- colonias formando delgadas incrustaciones con pequeños nódulos o lóbulos erectos donde se sitúan los pólipos. Escleritos fusiformes o cruciformes con verrugas altasParerthropodium coralloides.
- 1b.- Colonias formadas por grupos de pólipos, saliendo de una base y un cuerpo basal común, conectados con otros por estolones muy cortos. Escleritos fusiformes u ovalados, prácticamente sin verrugasParalcyonium spinulosum.

Orden Gorgoniáceos.

- 1a.- Escleritos pequeños y verrucosos, de los tipos representados en la figura. Colonias con pocas ramas, largas y delgadas, de color anaranjadoElisella paraplexauroides.
- 1b.- Escleritos de formas diferentes2



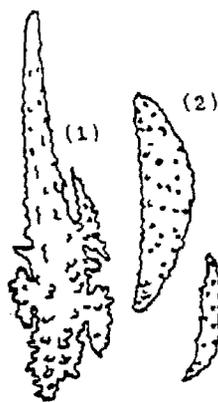
1.a



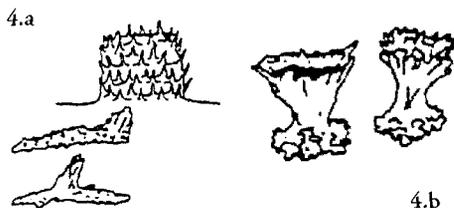
2.a

- 2a.- Escleritos de algunas de las formas representadas en la figura. Colonias en seco de colores marrones3
- 2b.- Escleritos de formas diferentes. Colores en seco, amarillos, rojos o blancos5

3a.- Cálices con escleritos en forma de placas con agujón (1). Cenénquima con escleritos en forma de varillas o husos grandes y pequeños (2)Paramuricea gravi



3b.- Escleritos de los cálices de forma diferente4



4a.- Cálices con escleritos en forma de huso con agujón, colocados transversalmente.....Villogorgia bebrycoides.

5a.- Con escleritos presentando en un extremo la forma de una masa verrucosa. Colonias de color blancoEunicella verrucosa.

4b.- Cálices y cenénquima con escleritos pequeños y sin agujón, en forma de copasBebryce mollis.

5b.- Escleritos de formas diferentes. Colonias nunca de color blanco6



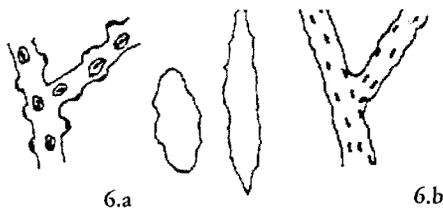
6a.- Cálices bien desarrollados, bastante sobresalientes cuando los pólipos están retraídos. Colonias de color rojo o púrpuraLophogorgia ruberrima

Orden Pennatuláceos.

1a.- Láminas polipíferas con espinas largas que dan a la colonia una apariencia espinosaPteroeides griseum

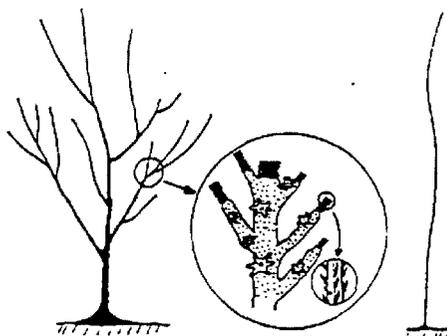
6b.- Cálices, cuando existen, muy poco sobresalientes. Colonias normalmente de color amarilloLophogorgia viminalis

1b.- Láminas polipíferas con espinas cortas, prácticamente nada sobresalientes, de forma que la colonia no tiene aspecto espinosoPennatula sp.



Subclase Hexacoralarios: clave para la diferenciación de los órdenes presentes en Canarias (Tomada de Bacallado y otros, 1984).

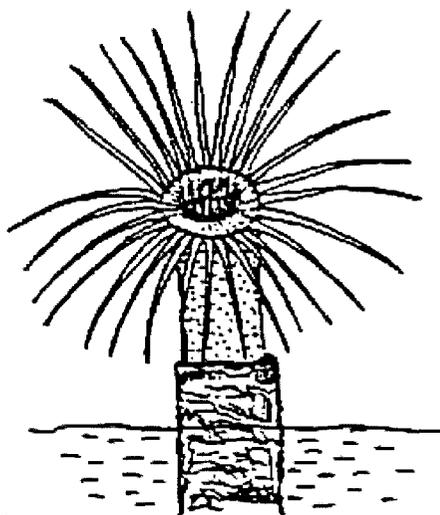
1a.- Formas coloniales con pequeños pólipos de seis tentáculos simples y no retráctiles, dispuestos sobre un esqueleto axial córneo, ramificado o no, normalmente provistos de numerosas espinas pequeñas**Orden Antipatarios.**



1.a

1b.- Formas solitarias o coloniales con mayor número de tentáculos en los pólipos adultos; sin eje esquelético (con la única excepción del género *Gerardia* del orden Zoantarios)2

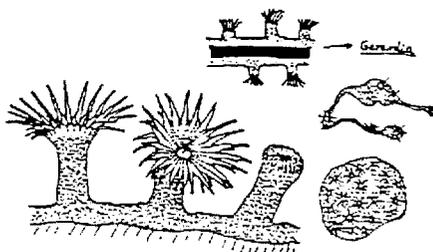
2a.- Formas solitarias con dos series de tentáculos: una serie labial, saliendo de la boca, y otra marginal, saliendo de la periferia del disco. Los pólipos son alargados y viven en tubos instalados en sustratos blandos**Orden Ceriantarios**



2.a

2b.- Formas solitarias o coloniales, con los tentáculos siempre en una serie que puede constar de numerosos ciclos saliendo del disco. Carecen de tubo3

3a.- Formas coloniales con tentáculos dispuestos en dos ciclos; sin esqueleto calcáreo, pero en ocasiones incrustados de arena**Orden Zoantarios**

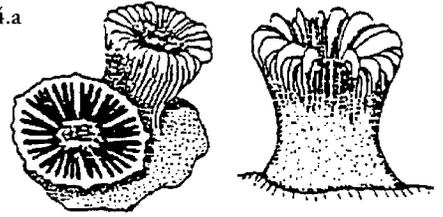


3.a

3b.- Formas solitarias o coloniales con tentáculos generalmente dispuestos en más de dos ciclos; si son coloniales presentan un esqueleto calcáreo4

4a.- Formas solitarias o coloniales presentando siempre un esqueleto calcáreoOrden Escleractinarios

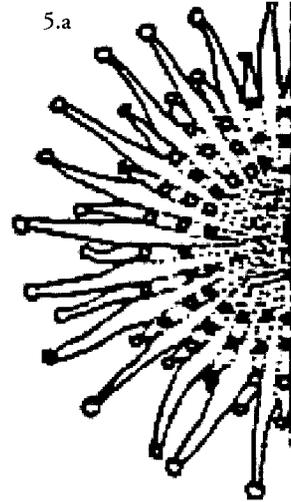
4.a



4b.- Formas solitarias (en ocasiones pueden formar pseudocolonias al no quedar separados los individuos después de la reproducción asexual) desprovistas de esqueleto calcáreo5

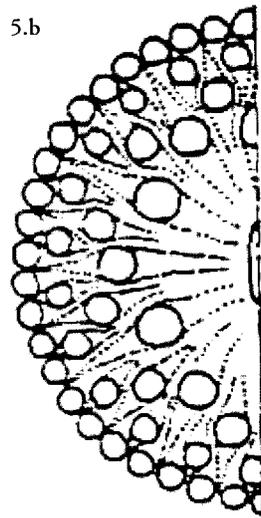
5a.- Con más de un tentáculo saliendo de un radio. Tentáculos con cabeza terminal subsféricaOrden Coralimorfários

5.a



5b.- Normalmente con un único tentáculo saliendo de cada radio. Tentáculos raramente con cabeza terminalOrden Actinarios

5.b



A continuación se exponen las claves para la identificación de especies de hexacoralarios más frecuentes en Canarias.

Orden Antipatarios.

- 1a.- Colonias filiformes, no ramificadasStichopathes setosa
- 1b.- Colonias ramificadasAntipathes wollastoni

Orden Ceriantarios

- 1a.- Tentáculos de la serie marginal poco numerosos, menos de 50.....Arachnanthus sp
- 1b.- Tentáculos de la serie marginal numerosos, alrededor de 100 (80-130)Pachycerianthus sp

Orden Zoantarios

- 1a.- Con esqueleto córneo axialGerardia savaglia
- 1b.- Sin esqueleto2
- 2a.- Pólipos curvados y con nódulos o tubérculos en el lado convexoIsaurus sp
- 2b.- Pólipos sin estas características3
- 3a.- Cenénquima y pólipos incrustados con granos de arena4
- 3b.- Cenénquima y pólipos no incrustados con granos de arenaZoanthus sp.
- 4a.- Cenénquima y pólipos con un color de fondo amarilloParazoanthus axinellae
- 4b.- Cenénquima y pólipos de color oscuro (marrón, verdoso o grisáceo)5
- 5a.- Pólipos embebidos en un cenénquima grueso, del que sobresalen poco ..Palythoa sp
- 5b.- Pólipos en la mayor parte de su longitud libres. El cenénquima de forma variable es basal y fino6

- 6a.- Tentáculos en número aproximado de 30. Los pólipos mayores son pequeños (unos 3mm de anchura y 1 cm de longitud, en material fijado)Epizoanthus sp
- 6b.- Tentáculos en mayor número (42-64). Los pólipos mayores de cada colonia son de tamaño mucho mayor.....Palythoa canariensis

Orden Escleractinarios

- 1a.- Corales coloniales con uno o dos ciclos de septos en cada coralito2
- 1b.- Corales coloniales o solitarios con más de dos ciclos de septos3
- 2a.- Coralitos con un ciclo de septosMadracis asperula
- 2b.- Coralitos con dos ciclos de septosMadracis pharensis
- 3a.- Teca sólida (no porosa)4
- 3b.- Teca irregularmente porosa13
- 4a.- Con columela5
- 4b.- Sin columelaHoplangia durotrix
- 5a.- Formas coloniales (colonias formadas por gemación).....6
- 5b.- Formas solitarias (en ocasiones formando pseudocolonias por agregación)9
- 6a.- Coralitos con un diámetro de alrededor de 3 mm o menosCladocora debilis
- 6b.- Coralitos con un diámetro mayor7
- 7a.- Palis o dientes paliformes presentes, dispuestos en dos coronas en torno a una columela formada por estructuras similaresPolycryathus sp.
- 7b.- Palis ausentes o rudimentarios.....8

- 8a.- Coralitos subcilíndricos y cortos (máximo unos 20 mm) Teca de color marrónPhyllangia mouchezii
- 8b.- Coralitos subcilíndricos y muy alargados o subcónicos. Esqueleto de color blanquecinoCoenosmilia fecunda
- 9a.- Corales de vida libre (la parte basal termina en punta, como un cuerno).....10
- 9b.- Corales fijos a un sustrato11
- 10a.- Palis o lóbulos paliformes poco diferenciados, no formando nunca una corona regular. Los septos del tercer ciclo muestran una tendencia irregular a unirse, delante de los del segundo ciclo, cerca de la columela. esqueleto de color más o menos marrón en la periferia.....Asterosmilia marchadi
- 10b.- Palis o lóbulos paliformes variables, desde formando una corona regular hasta indiferenciados. Los septos no muestran tendencia a formar uniones. Esqueleto de color blanquecinoAsterosmilia prolifera
- 11a.- Palis dispuestos en dos coronas, rodeando a una columela formada por elementos similaresParacyathus pulchellus
- 11b.- palis dispuestos en una corona, teniendo un desarrollo variable (incluso pueden faltar), rodeando a una columela de forma también muy variable12
- 12a.- Costillas subiguales, planas, poco marcadas. Septos del primer ciclo mayores que los del segundo (esta diferencia está a veces atenuada en ejemplares de gran talla). Con frecuencia varios corales se agregan formando pseudocolonias.....Caryophyllia inornata
- 12b.- Costillas subiguales, bastante salientes. Septos del primero y segundo ciclo subigualesCaryophyllia smithii
- 13a.- Corales coloniales arborescentes, subarborescentes o formando cabezuelas (colonias formadas por gemación)14
- 13b.- Corales solitario (en ocasiones formando pseudocolonias irregulares por agregación)16

- 14a.- Colonias pequeñas en forma de cabezuelaDendrophyllia laboreli
- 14b.- Colonias arborescentes o subarborescentes15
- 15a.- Coralitos dispuestos regularmente a ambos lados de las ramas. Cenosarco en vivo de color naranjaDendrophyllia ramea
- 15b.- Coralitos alargados y dispuestos irregularmente. Cenosarco en vivo de color amarilloDendrophyllia cornigera
- 16a.- Septos dispuestos de acuerdo con el plan de Portualès en los ejemplares adultosBalanophyllia regia
- 16b.- Septos raramente dispuestos de acuerdo con el plan de Portualès en los ejemplares adultosLeptopsammia pruvoti

Orden Coralimorfarios

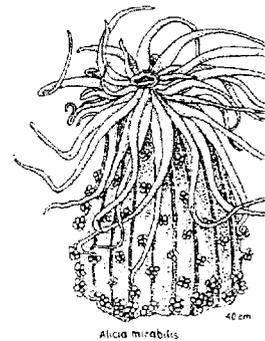
- 1a.- Individuos siempre solitarios.....Pseudocorynactis sp
- 1b.- Individuos formando agregaciones (pseudo o semicolonias) debido a la frecuente reproducción asexualCorynactis viridis

Orden Actiniarios.

Pólipos solitarios, sin esqueleto, de 6 a más de 100 tentáculos retráctiles.

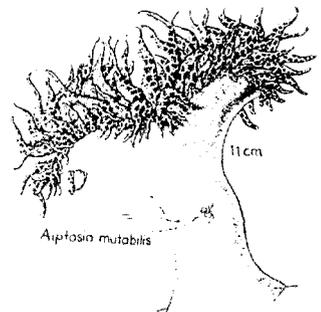
Familia Aliciidae

Disco del pie ancho, pared lateral subdividida, 6 pares de septos completos. Alicia mirabilis: Color verde amarillento, vesículas en forma de coliflor de color amarillo dorado o amarillo anaranjado. Hasta 96 tentáculos.



Familia Aiptasiidae

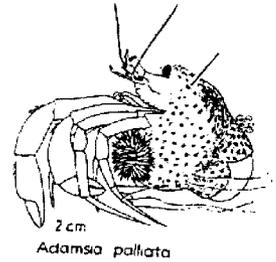
Tentáculos alternados en círculos, falta el esfínter o muy debilitado, 6 pares de mesenterios completos, columna sin segmentar y sin cutícula. Aiptasia mutabilis. Casi siempre de color pardusco, cuando faltan las algas simbiotas, de color blanco. Hasta 20 cm de longitud.



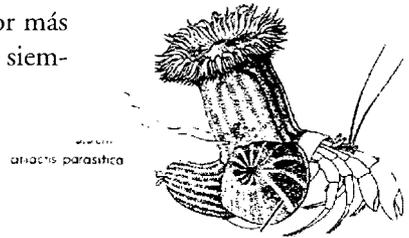
Familia Homathiidae

Tentáculos alternados en círculos, esfínter bien definido, 6 pares de mesenterios completos, columna sin segmentar y sin cutícula.

Adamsia palliata: Columna por lo general muy aplastada, cubriendo el caparazón del caracol, color pardo-amarillento con manchas rosa a rojo púrpura. Tentáculos cortos. Solitaria, viviendo sobre caparazones vacíos. ***Calliactis parasitica***: Columna de color pardo oscuro con bandas longitudinales de color más claro. Tentáculos de color gris claro sucio. Casi siempre viviendo sobre caparazones de *Murex*.



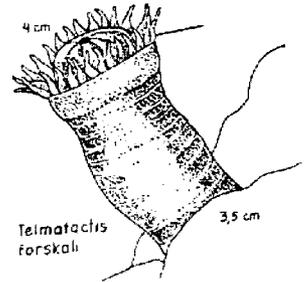
Adamsia palliata



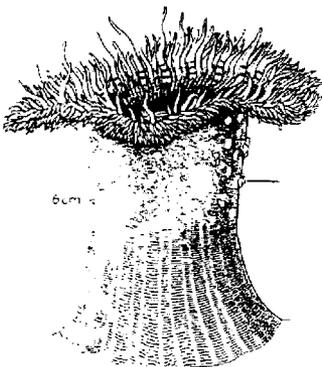
Calliactis parasitica

Familia Isophelliidae

Tentáculos en ciclos hexámeros, esfínter claramente definido. ***Telmatactis forskalii***: Columna larga y cilíndrica, hasta 96 tentáculos cortos retráctiles, de color rojo pardo con escápulo de color lila-rojizo. ***Telmatactis sp.***: Columna larga y cilíndrica, cuya corona puede superar los 30 cm de diámetro. Tentáculos numerosos, dispuestos en varios círculos presentando un engrosamiento apical. Coloración variable, rojiza, verdosa, azulada, violácea, etc.



Telmatactis forskalii



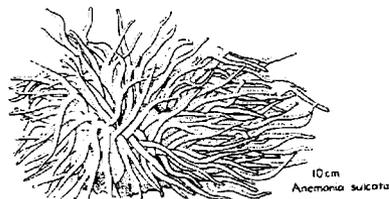
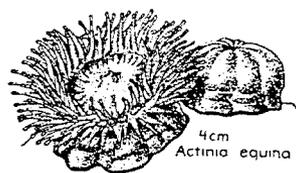
Cereus pedunculatus

Familia Sagartiidae

Tentáculos alternados en círculos, 12 o más mesenterios completos. Columna sin segmentar, sin cutícula, esfínter mesogleico más o menos desarrollados. ***Cereus pedunculatus***: Columna cuya parte superior posee numerosas verrugas irregulares, de color blanquecino, frecuentemente con pequeños cuerpos extraños. Color amarillo pardo a blanco. Tentáculos en número superior a 700, frágiles, cortos, situados en 8 círculos en la placa bucal, con frecuencia lobulada.

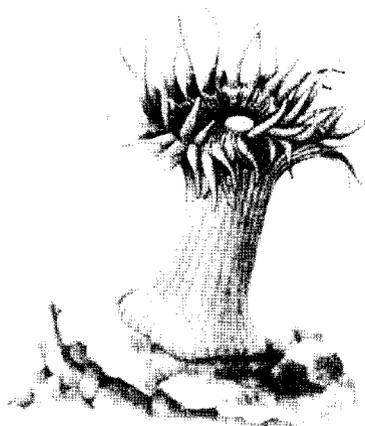
Familia Actiniidae

Con un disco basal robusto, tentáculos alternados en círculos, con más de 6 pares de mesenterios completos. *Actinia equina*: Color rojo púrpura, saquitos marginales de color azul, tentáculos cortos. *Anemonia sulcata*: Tentáculos largos, romos, poco retráctiles, fuertemente urticantes, se desprenden con facilidad. Color pardo amarillento a verde puro, las puntas de los tentáculos acostumbran a ser violetas. Hasta 20 cm. *Bunodactis verrucosa*: Pared lateral de la columna con numerosas verrugas, de 48 a 84 tentáculos retráctiles dispuestos en 4 círculos. tentáculos y disco bucal muy coloreados. hasta 6 cm. *Anthopleura rubripunctata*: Columna achaparrada provista de pequeñas protuberancias con una ventosa apical generalmente roja, hasta 96 tentáculos cortos y romos. La coloración de la columna es pardo-amarilla a verde oliva, los tentáculos son pardo uniforme con tonos rosáceos. Hasta 7 cm. *Anthopleura ballii*: Parecida a la anterior pero carece de ventosas en la columna, presenta 48 tentáculos en el disco oral.



Anthopleura rubripunctata

Bunodactis verrucosa



Anthopleura ballii

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M.R. y M. IBÁÑEZ 1983. *Guiones de prácticas de Zoología. Invertebrados no artrópodos*. Secretariado de publicaciones, Universidad de La Laguna. 183 pp.
- BACALLADO, J.J. y otros. 1984. *Estudio del Bentos Marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno autónomo de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 458 pp.
- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957 pp.
- BRITO, A. 1985. *Estudio taxonómico, ecológico y biogeográfico de los Antozoos de la región litoral de las Islas Canarias*. Tesis Doctoral, Univ. La Laguna. 434 pp.
- CAMPBELL, A.C. 1984. *Guía de la Flora y Fauna del Mar Mediterráneo*. Ed Omega. 333 pp.
- DELAGE, Y. y HEROUARD, E. 1901. *Les Coelentérés. Traité de Zoologie Concrète*, Schleicher Frères Ed., II 2ª part. 369 pp.
- HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS y A. LARSON 1998. *Principios Integrales de Zoología*. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, 921 pp.
- RIEDL, R. 1986. *Fauna y flora del mar Mediterráneo*. Ed Omega. 858 pp.
- RUPPERT, E.E y R.D. BARNES 1996. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Mc Graw-Hill-Interamericana. 1114 pp.
- SHERMAN, I.W. y V.G. SHERMAN 1970. *The Invertebrates. Function and form. A laboratory guide*. McMillan, London.

ANÉLIDOS: *POLIQUETOS*

M. Gómez

Los Poliquetos son animales marinos muy comunes. El poliqueto generalizado es perfectamente metamérico, con segmentos corporales cilíndricos idénticos, cada uno de los cuales tiene un par de apéndices laterales carnosos, en forma de remo, llamados parápodos. En la parte anterior del gusano hay un prostomio bien desarrollado en el que se encuentran los órganos sensoriales.

A.- Estructura de la cabeza: Tienen una cefalización muy marcada, denominándose cabeza al conjunto formado por el **prostomio**, el **peristomio** y un cierto número de segmentos más o menos modificados que vienen a continuación.

El prostomio es una pieza preoral que no es anular, solo existe en la región dorsal, y puede llevar uno, dos o numerosos pares de ojos, así como diversos apéndices sensoriales: **antenas**, **palpos** y **cirros tentaculares**. La abertura bucal está limitada por el peristomio, en su interior se encuentra la cavidad bucal que es evaginable en los poliquetos errantes y en algunas familias de sedentarios y constituye la trompa o **probóscide**, la cual puede ser inerme o por el contrario ir armada con piezas quitinosas (**maxilas y mandíbulas**), dientes o **paragnatos** y en ocasiones **papilas**.

En algunos poliquetos, en esta región cefálica hay un penacho branquial que nace de los primeros segmentos y se dispone por delante de la región oral, es el denominado **penacho branquial terminal**, que suele verse extendido por fuera de los tubos donde viven este tipo de poliquetos.

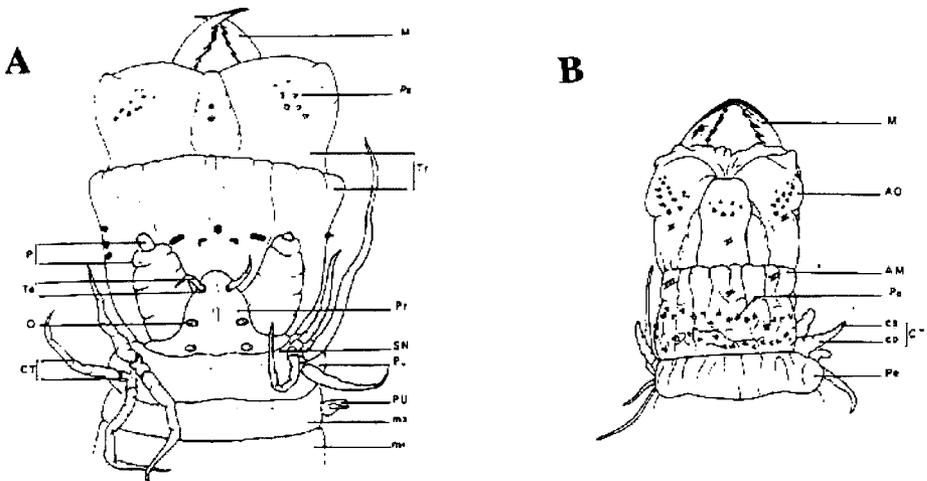


Figura 6.1: Región cefálica: A.- Vista dorsal. B. -Vista ventral.

Organización general: M=mandíbulas; Pa=Paragnatos; Pe=Peristomio; Pr=Prostomio; Pu=Podio unirrámeo; SN=Surco nucal; Tr=Trompa; P=Palpo; Te=antenas; CT=Cirros tentaculares; O=ojos. (Según Beaumont-Cassier 1970).

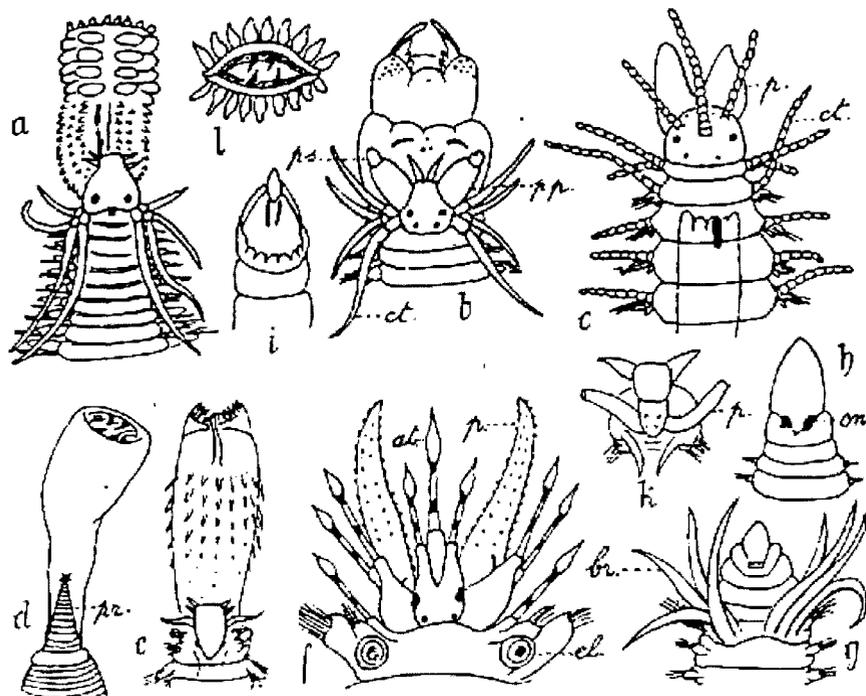


Figura 6.2: Porción anterior: a.-de *Phyllodoce*; b.-de *Perinereis*; c.-de *Syllis*; d.-de *Glycera*; e.- de *Nephthys*; f.-de *Lepidonocous*; g.-de *Ampharate*; h.-de *Lumbriconereis*; i.-de *Clymene*; K.-de *Nerine*; l.-trompa de *Lagisca* de cara con papilas y mandíbulas. at=antenas; br=branquias; ct=cirros tentaculares; el=elitróforo; p=palpos; pp=palporios; pr=prostomio; ps=palpostilo; on=órganos nucales (Según Fauvel 1923).

B.- Estructura de un parapodio o podio: Los segmentos del cuerpo llevan generalmente un par de expansiones laterales que reciben el nombre de **parápodos o podios**. La morfología de los podio varía considerablemente según las familias e incluso a nivel de especie. la estructura típica está formada por dos lóbulos o ramas, una dorsal o hemal, denominada **notopodio**, y otra ventral o neural, llamada **neuropodio**. Este tipo de podio con las dos ramas se denomina **birrámico**, pero cuando falta una de las dos ramas, se llama **monorrámico**, cuando las dos ramas nacen de una base común se llama podio **monóstico**, denominándose **dístico** cuando lo hacen de regiones separadas.

Cada rama puede llevar un corto apéndice denominado **cirro**, que puede tener función branquial. Cirro dorsal es el que está en la región superior de la rama dorsal, y cirro ventral el que está en la región inferior de la rama ventral. El cirro dorsal puede modificarse y dar lugar a una formación parecida a una escama denominada **élitro**, que se mueve, originando corrientes de agua que ayuda a la respiración del

animal. Relacionadas con la respiración, se suelen desarrollar branquias simples o ramificadas, en la rama dorsal del podio.

Interiormente las ramas del podio están sostenidas por un soporte esquelético constituido por un eje quitinoso denominado **acícula**, sobre la que se insertan los músculos que mueven el podio. También aparecen en las ramas unas formaciones quitinosas sumamente finas que hacen saliente al exterior, denominadas **sedas**. Los segmentos cuyos podios presentan sedas, se denominan **setíferos**, llamándose **no setíferos** a aquellos que no las presentan.

Los podios sufren diversas modificaciones, cuando falta alguna de las ramas (por lo general el notopodio) persistiendo sólo la acícula interna, el parápodo recibe el nombre de **subbirrámeo** o **sesquirrámico**; si falta también la acícula se denomina **unirrámico**, si lo que faltan son las sedas se llama **áqueto** y **ápodo** cuando carece de lóbulos.

Las sedas pueden ser simples si están formadas por una única pieza y compuesta si están formadas por dos piezas: una basilar o **mango** y otra distal con un saliente al exterior, **artejo**. Cuando las dos ramas de articulación del mango son de la misma longitud, se llama **homogonfa**; cuando son de diferente longitud, **heterogonfas**.

Según la forma de la región distal de la seda hay varios tipos de estas (**acicular**, **en harpón**, **limbada**, **geniculada...** etc).

Los **uncinos** son sedas más cortas y en forma de gancho que se encuentran generalmente en gran número en la rama ventral del podio de los sedentarios, formando lo que se llama un **bocel uncínigero**.

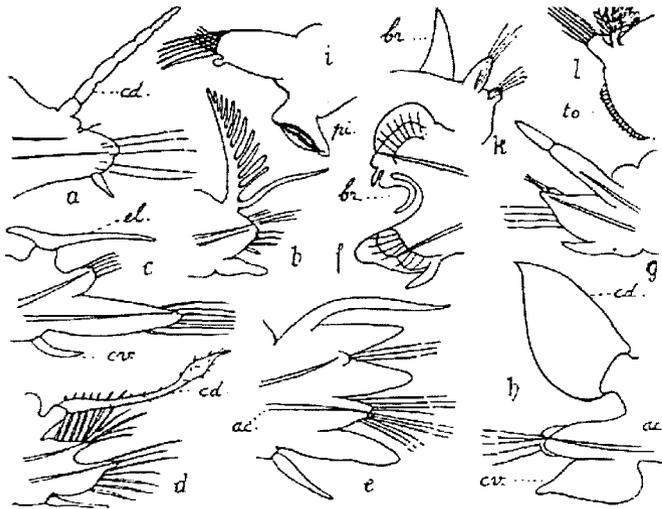


Figura 6.3: Podios: a.-Subbirrámeo de *Podarke*; b.-de *Eunice*; c,d.-birrámeos (elitrífero y cirrífero) de *Aphrodite*; e.-birrámeo de *Nereis*; f.-birrámeo de *Nephtys*; g.-sesquirrámico de *Staurocephalus*; h.-unirrámico de *Phyllodoce*; i.-dístico de *Amphicteis*; k.-de *Aricido*; l.-dístico de *Arenicola*; ac=acícula; br=branquia; cd=cirro dorsal; cv=cirro ventral; et=élitro; pi=pinnula; to=bocel uncínigero. (Según Fauvel, 1923).

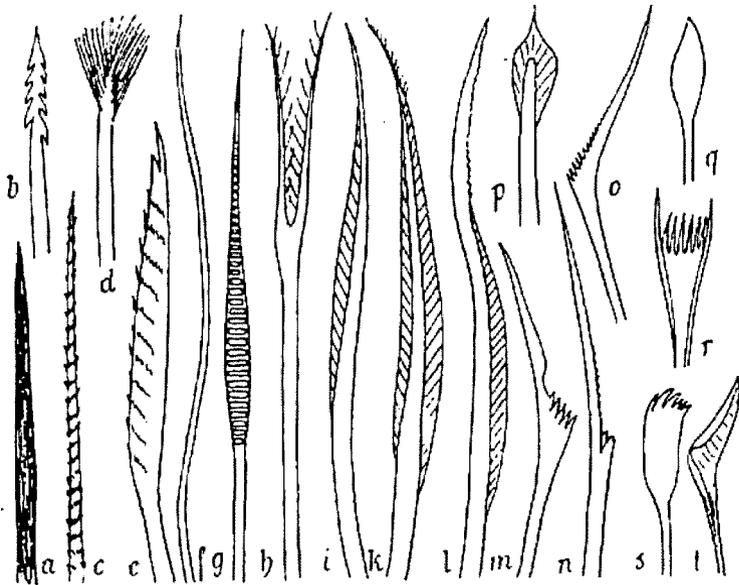


Figura 6.4: Sedas: a=acicular; b=en harpón; c=capilar espinosa; d=en cepillo; e=de *Lagisca*; f=capilar lisa; g=en plaqueta; h=liriforme; i=limbada; k=bilimbada; l=de *Apomatus*; m=de *Salmacina*; n=de *Serpula*; o=geniculada; p=en paleta; q=estiliforme; r=pectinada; st=paleadas; (Según Fauvel, 1923).

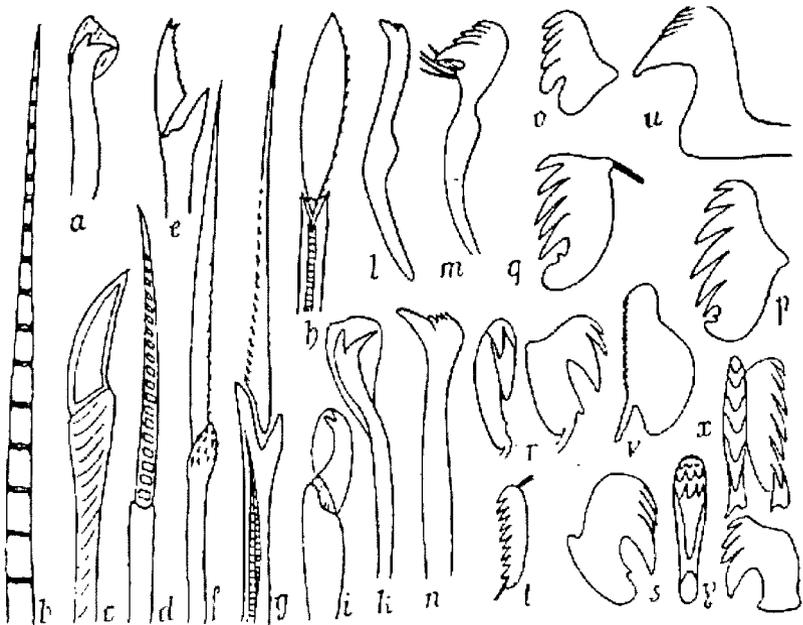


Figura 6.5: Sedas: a=acicular; b=articulada; c-f=compuestas de varios tipos; g=compuesta heterogonfa; h=natatoria (fase épitoca de *Nereido*) homogonfa; i=en hocino; k-x=ganchos y uncinos. (Según Fauvel, 1923).

Atendiendo a su adaptación a una vida más o menos activa o sedentaria la clase de los Poliquetos se divide en dos Subclases:

A.- Subclase Errantia. Constituida por Poliquetos que presentan las siguientes características:

- 1.- Todos los segmentos son análogos, excepto los segmentos cefálicos, prostomio y peristomio, que están bien diferenciados y llevan apéndices sensoriales.
- 2.- Los podios están bien desarrollados y sostenidos por acículas. suelen haber branquias en todos ellos.
- 3.- La región anterior del tubo digestivo, faringe, es evaginable pudiendo salir por la boca del animal, formando una trompa que puede presentar papilas o piezas córneas de forma y dimensiones variables.
- 4.- Se desplazan libremente.

B.- Subclase Sedentaria. Con las siguientes características.

- 1.- La cabeza es muy pequeña, estando el prostomio muy reducido.
- 2.- Los podios están poco desarrollados y no presentan acículas. Las ramas ventrales suelen estar reducidas a boceles unciníferos.
- 3.- Las branquias en forma de filamentos con pequeñas pinnulas, se localizan frecuentemente en la región cefálica, formando un penacho branquial, o en la región dorsal de unos pocos segmentos de una zona determinada del cuerpo.
- 4.- A excepción de unos pocos géneros, presentan faringe inerte (no evaginable) y sin elementos córneos.
- 5.- Viven en tubos construidos en la arena o en la roca. Los individuos de algunas familias pueden cerrar la entrada de dicho tubo mediante una pieza denominada opérculo, que no es más que un filamento branquial modificado.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE FAMILIAS. (Tomado de Bacallado y otros, 1984).

A.- Errantes

1a.- Con élitros (escamas dorsales)2

1b.- Sin élitros4

2a.- Sedas neuropodiales

compuestasSigalionidae

2b.- Sedas neuropodiales simples3

3a.- Prostomio con una sola antena mediana. A menudo un fieltro de sedas que cubre el dorsoAphroditidae

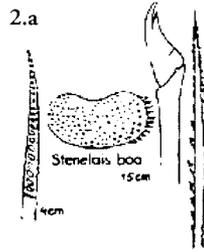
3b.- Prostomio con tres antenas (una mediana y dos laterales). Sin fieltro de sedasPolynoidae

4a.- Normalmente con sedas en los parápodos y desprovistos de membranas en pínula o limbo (aleta)5

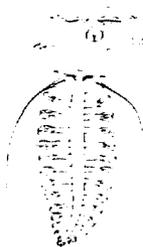
4b.- Parápodos sin sedas y provistos de membranas en pínulaTomopteridae

5a.- Sedas notopodiales dispuestas en línea sobre el dorso, o formando un penacho denso (en forma de pincel). Carúncula prostomial generalmente presente6

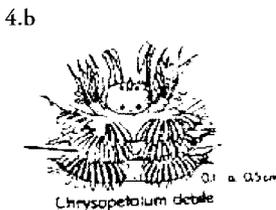
5b.- Sedas notopodiales dispuestas de cualquier otra forma. Carúncula prostomial generalmente ausente8



3.a



Tomopteris elegans



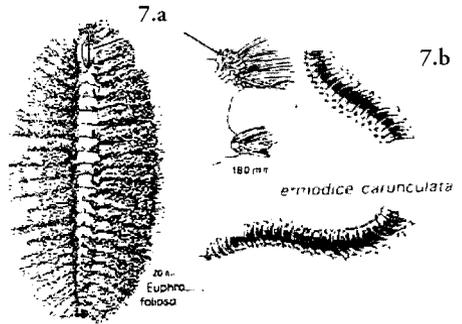
Chrysopetalium debile

6.a

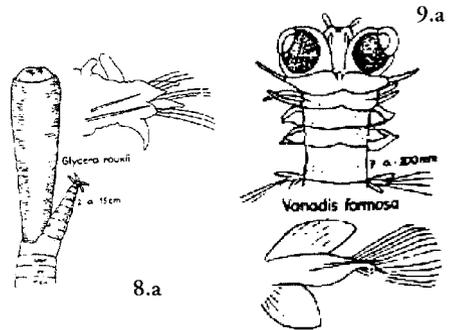
6a.- Sedas notopodiales en forma de abanico y cubriendo casi por completo el dorso. Carúncula conspicua o ausente. Sin branquiasChrysopetalidae

6b.- Sedas notopodiales en forma de abanico ausentes. Carúncula bien desarrollada o ausente en algunos casos. Con branquias7

7a.- Sedas notopodiales dispuestas en línea sobre el dorso. Branquias situadas detrás de las líneas de sedas en cada segmento. Carúncula siempre presenteEuphosynidae
 7b.- Sedas notopodiales dispuestas en forma de penachos densos. Branquias situadas en el notopodio. Carúncula bien visible o ausente.....Amphynomidae

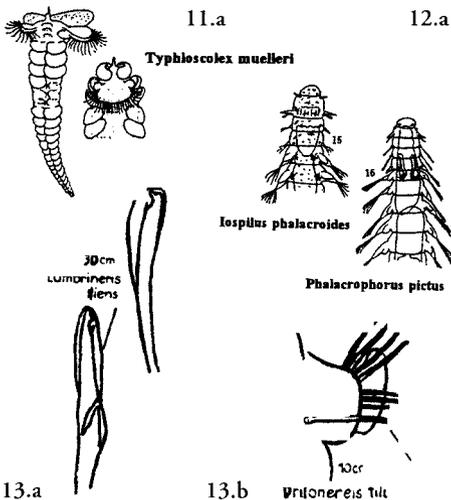


8a.- Prostomio alargado y cónico, por lo general con anillación superficial y con dos pares de antenas terminalesGlyceridae
 8b.- Prostomio de cualquier otra forma9



9a.- Ojos de gran tamaño (desproporcionado). PelágicosAlciopidae
 9b.- Ojos de tamaño normal, reducidos o ausentes10

10a.- Prostomio sin antenas11
 10b.- Prostomio con antenas (salvo rara excepción) más o menos desarrolladas14



11a.- Cirros dorsales y ventrales desarrollados en forma de grandes láminas. Prostomio sin apéndices. Organos nucales en forma de grandes lóbulos foliaceos. PelágicosTyphloscolecidae
 11b.- Cirros dorsales y ventrales generalmente con desarrollo normal, reducidos o ausentes12

12a.- Palpos rudimentarios. Cirros dorsales y ventrales presentes. Pelágico ..Iospilidae
 12b.- Prostomio sin apéndices. Cirros dorsales muy reducidos o ausentes. Generalmente bentónicos13

13a.- Sedas de varios tipos, simples limbadas y ganchos con capuchón. Por lo general sin ojosLubrinieridae
 13b.- Todas las sedas simples capilares. Por lo general con ojos..... Arabellidae

14a.- Parápodos unirrámeos, con acícula y lóbulo setífero desmesuradamente alargados. PelágicoPontoridae

14b.- Otros tipos de parápodos. Pelágicos o no.....15

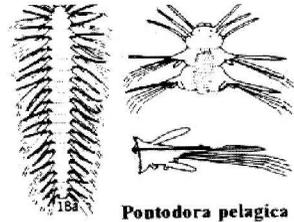
15a.- Prostomio con dos cortas antenas frontales y cinco occipitales largas sobre ceratoforosOnuphidae

15b.- Prostomio provisto de una a cinco antenas16

16a.- Prostomio con cuatro o cinco antenas17

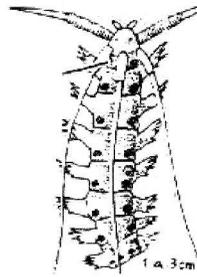
16b.- Prostomio con una a tres antenas.....19

14.a

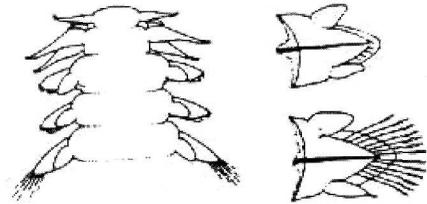


Pontodora pelagica

15.a



17.a



Lopadorrhynchus henseni

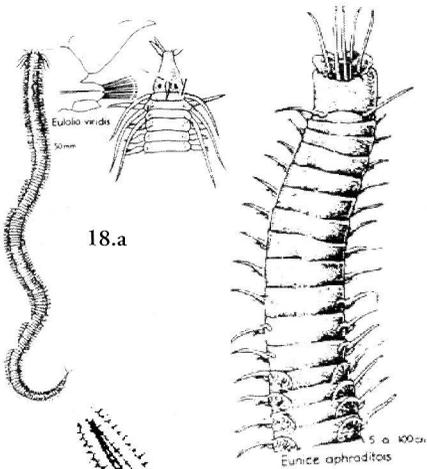
17a.- Prostomio siempre con cuatro antenas. Cuerpo corto y deprimido. PelágicosLopadorrhynchidae

17b.- Prostomio con cuatro o cinco antenas. Cuerpo alargado. Bentónicos18

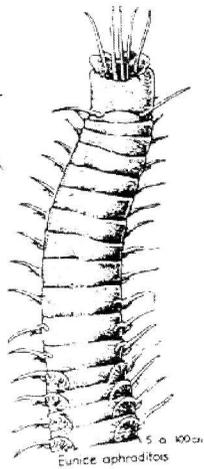
18a.- Probóscide sin mandíbulas, generalmente provistas de papilas. Sedas siempre compuestasPhyllodocidae

18b.- Probóscide armada con varios pares de mandíbulas. Sedas simples y compuestasEunicidae (parte)

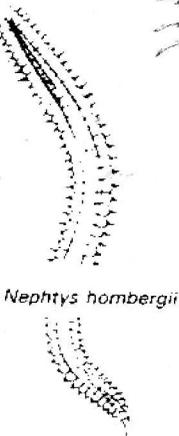
18c.- Probóscide armada con un par de mandíbulas. Sedas simples. Prostomio pentagonal.....Nephtyidae



18.a



18.b



18.c

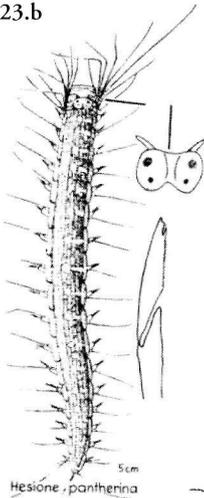
Nephtys hombergii

- 19a.- Podios unirrámeos o birrámeos con el notopodio muy reducido20
 19b.- Podios birrámeos con el notopodio bien desarrolladoNereidae

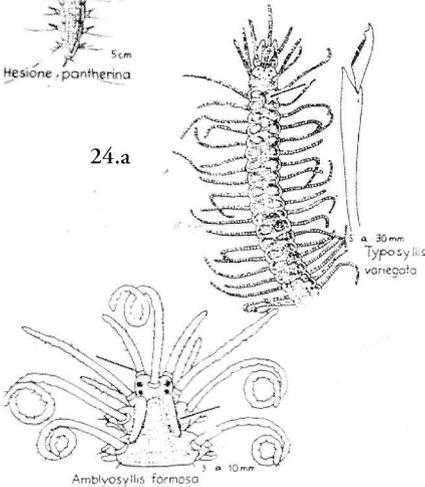
- 20a.- Probóscide con maxilas21
 20b.- Probóscide sin maxilas.....23

- 21a.- Maxilas formadas por numerosos dientes agrupados en dos o cuatro líneas. Pequeño tamaño.....Dorvilleidae
 21b.- maxilas con cuatro o cinco pares de placas dentadas. Talla media o grande22

23.b

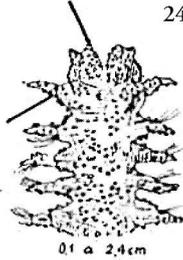


24.a

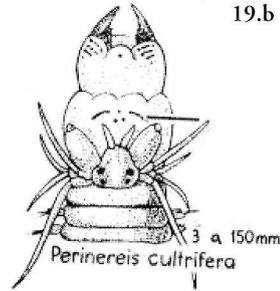


Amblyosyllis formosa 3 a 10mm

24.b

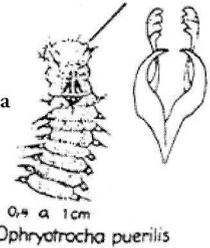


Pilargis verrucosa



19.b

21.a



22.b



- 22a.- Una sola antenaEunicidae
(Género Nematonereis)
 22b.- Tres antenasEunicidae
(Género Lysidice)

- 23a.- El segmento tentacular carece de acícula. Por lo general uno o dos pares de cirros tentaculares24
 23b.- Segmento tentacular con acícula interna. Por lo general de cuatro a ocho pares de cirros tentacularesHesionidae

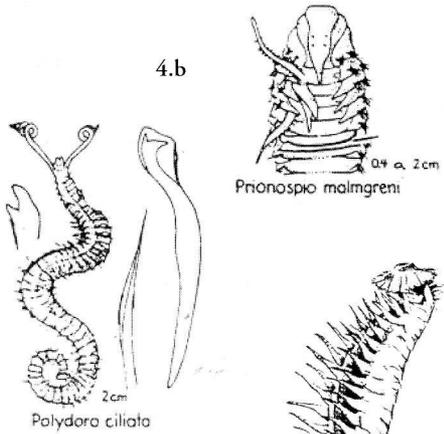
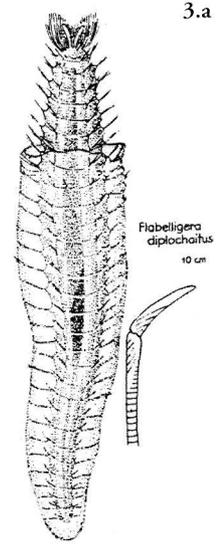
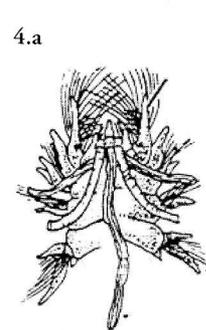
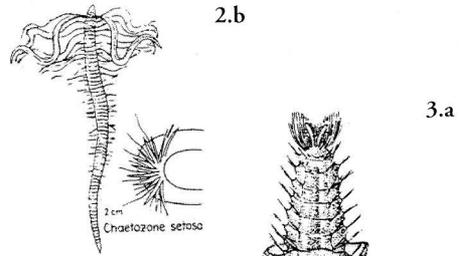
- 24a.- Aparato digestivo con proventrículo. Cirros y antenas con anillación externa. Sedas generalmente compuestasSyllidae
 24b.- Aparato digestivo sin anillación. Sedas simples.....Pilargidae

B.- Sedentarios.

- 1a.- Cuerpo dividido en dos regiones bien diferenciadas5
- 1b.- cuerpo no dividido en regiones bien diferenciadas2

- 2a.- Un par de gruesos palpos tentaculiformes sobre el prostomio3
- 2b.- Uno o varios pares de palpos agrupados en los segmentos anteriores. Prostomio cónico sin apéndices.Cirratulidae

- 3a.- Un par de palpos y branquias filiformes en dos fascículos (palpos y branquias retráctiles). Cuerpo cubierto con papilas o sedimentos o con mucus. Sedas de los primeros segmentos dirigidas hacia delante en cestilloFlabelligeridae
- 3b.- Un par de largos palpos canaliculados no retráctiles, situados en la abertura bucal. Carece de cestillo cefálico4



- 4a.- Una antena mediana hacia delante. Un órgano nusal. Branquias laterales filamentosas. Varios tipos de sedasPoecilochaetidae
- 4b.- Prostomio sin antenas. Branquias dorsales de aspecto cirriforme. Dos tipos de sedas capilares y ganchos en capuchón.....Spionidae

- 5a.- Un penacho branquial terminal con numerosos filamentos barbulados. Tubo membranoso calcáreo14
- 5b.- Sin penacho branquial terminal6

- 6a.- Parte anterior con 2 ó 3 líneas concéntricas de sedas en pala. Tubos de arenaSabellaridae
- 6b.- La parte anterior carece de sedas en pala dispuestas en líneas concéntricas ..7

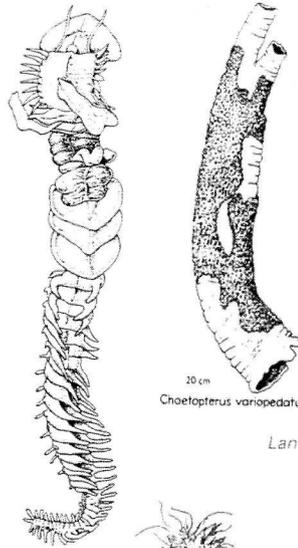
- 7a.- Prostomio cónico u obtuso, sin apéndices. Branquias en numerosos segmentos10
 7b.- Prostomio con un par de palpos tentaculariformes o numerosos filamentos tentaculares8

8a.- Prostomio con un par de palpos tentaculariformes, que a menudo se pierden. Con o sin dos pequeñas antenas. Sedas del cuarto segmento setífero modificadas. Las regiones del cuerpo claramente diferenciadas por la ausencia o el tipo de parapodoChaetopteridae

8b.- Prostomio con numerosos filamentos tentaculares. carece de antenas. Sedas del cuarto segmento setífero no modificadas9

9a.- Segmentos anteriores con desde 0 a 3 pares de branquias generalmente arborescentes. Todas las neurosedas son uncinos avicularesTerebellidae

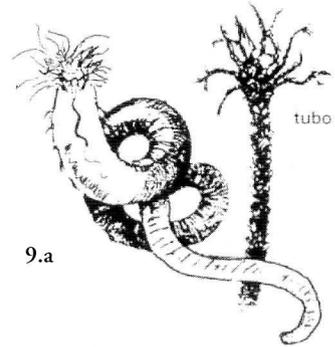
9b.- Segmentos anteriores con una sola branquia ramificada o con 2 a 4 pares de branquias simples o arborescentes. Neurosedas torácicas en uncinos aciculares con mango alargado o en forma de espina; neurosedas abdominales en uncinos aviculares.....Trichobranchidae



8.a

20 cm
Chaetopterus variopectatus

Lanice conchilega



9.a

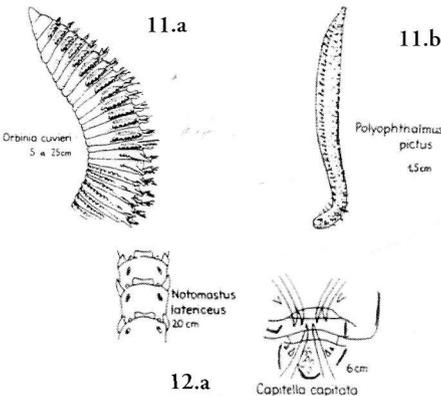
- 10a.- Con ganchos unciníferos dentados en cresta12
 10b.- Sin ganchos unciníferos dentados11

11a.- sedas capilares dentadas. Parápodos y branquias bien desarrolladosOrbinidae

11b.- Todas las sedas capilares. Con o sin branquias cirriformesOphelidae

12a.- Con ganchos unciníferos dentados en cresta y con capuchón. Cuerpo semejante a un oligoquetoCapitellidae

12b.- Con ganchos unciníferos dentados en cresta sin capuchón. sin aspecto de oligoqueto13



11.a

11.b

Orbinia cuvieri
5 a 25cm

Polyphthalma pictus
45cm

Notomastus latenceus
20 cm

Capitella capitata
6cm

12.a

Capitella capitata

13a.- Segmentos de la mitad del cuerpo muy alargados, pero nunca anillados (aspecto de caña). Sin branquia.

Maldanidae

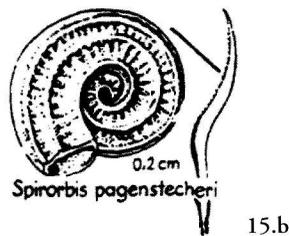
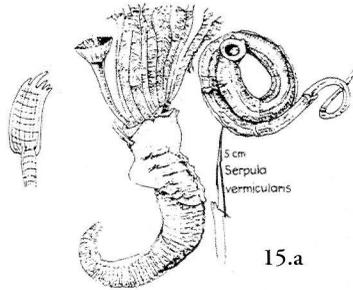
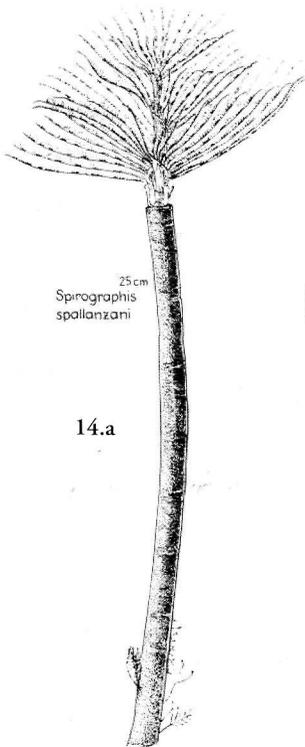
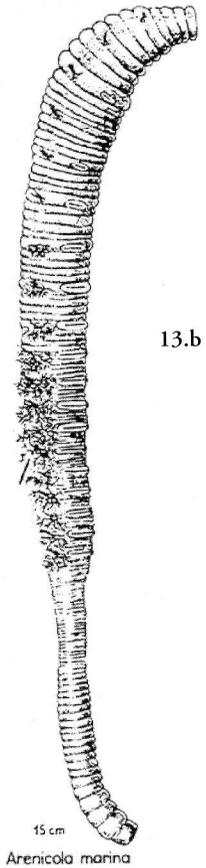
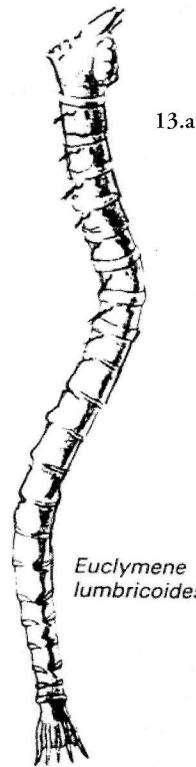
13b.- Segmentos de la mitad del cuerpo de tamaño normal y anillados. Con branquiasArenicolae

14a.- Tubo membranoso, de arena o fango. Sin opérculoSabellidae

14b.- Tubo calcáreo. Generalmente con opérculo15

15a.- Tórax simétrico con 5 a 11 segmentos torácicos.....Serpulidae

15b.- Tórax asimétrico con 3 ó 4 segmentos torácicos (generalmente tubo calcáreo en espiral)Spirorbidae



Entre las especies más comunes en aguas de Canarias, habría que destacar entre otras:

Pontogenia chrysocoma
Lepidonotus clava
Hermodices carunculata
Eurythoe complanata
Anaitides maderensis
Hesione splendida
Odontosyllis ctenostomata
Eulalia viridis
Perinereis cultrifera
Spirographis spallanzani
Protula tubularia

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M.R. y M. IBAÑEZ 1983. *Guiones de prácticas de Zoología. Invertebrados no artrópodos*. Secretariado de publicaciones, Universidad de La Laguna. 183 pp.
- BACALLADO, J.J. y otros. 1984. *Estudio del Bentos Marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno autónomo de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 458 pp.
- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957pp.
- BEAUMONT, A. y P. CASSIER 1970. *Travaux pratiques de biologie animale*. Dunot Univerité, Paris.
- BOLTOVSKOY, D. 1981. *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental*. Ed D. Boltovskoy, 936 pp.
- BRITO, M.C., J. NÚÑEZ, J.J. BACALLADO y O. OCAÑA 1996. Anélidos poliquetos de Canarias: Orden Phyllodocida (Chrysopetalidae, Pisionidae, Glyceridae, Sphaerodoridae, Hesionidae y Pilargidae). En: *Oceanografía y Recursos Marinos en el Atlántico Centro-Oriental*, Llinás, O., González, J.A. y Rueda, M.J. (eds). Instituto Canario de Ciencias Marinas. Las Palmas de Gran Canaria: 155-180.
- CAMPBELL, A.C. 1984. *Guía de la Flora y Fauna del Mar Mediterráneo*. Ed Omega. 333 pp.
- FAUVEL, P. 1923. *Faune de France 5 Polychètes Errantes*, Le Chevalier, Paris 488 pp.
- FAUVEL, P. 1927. *Faune de France. 16 Polychètes Sedentaires* Le Chevalier, Paris 494 pp.
- IBAÑEZ, M. 1973. Catálogo de los anélidos Poliquetos citados de las costas españolas. *Cuad. Cienc. Biol. Univ. Granada*, 2(2):121-140.
- NÚÑEZ, J., 1976. *Contribución al conocimiento de los Poliquetos errantes (Aphroditidae, Hesionidae y Nereidae) de las costas de la Isla de Tenerife*. Tesina. Univ. La Laguna, 131 pp.
- NÚÑEZ, J. y G. SAN MARTIN 1996. Anélidos poliquetos de las islas Canarias: Familia

- Syllidae, I. Subfamilias Eusyllinae y Autolytinae. En: *Oceanografía y Recursos Marinos en el Atlántico Centro-Oriental*, Llinás, O., González, J.A. y Rueda, M.J. (eds). Instituto Canario de Ciencias Marinas. Las Palmas de Gran Canaria: 197-222.
- PÉREZ SÁNCHEZ, J.M. y E. MORENO BATET 1991. *Invertebrados marinos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. 335 pp.
- RIEDL, R. 1986. *Fauna y flora del mar Mediterráneo*. Ed. Omega. 858 pp.
- SOSA, A. 1976. *Contribución al conocimiento de los Poliquetos errantes (Amphinomidae, Phyllococidae y Eunicidae) de las costas de la Isla de Tenerife*. Tesina. Univ. La Laguna, 131 pp.
- SHERMAN, I.W. y V.G. SHERMAN 1970. *The Invertebrates. Function and form. A laboratory guide*. McMillan, London.

MOLUSCOS: TIPOS MORFOLÓGICOS

M. Gómez

Los miembros del filum Moluscos son algunos de los invertebrados más notorios y conocidos para el ser humano. El nombre Molusco hace referencia a una de sus características distintivas, cuerpo blando. A pesar de las sorprendentes diferencias entre los miembros de este grupo, tales como caracoles, almejas, ostras, calamares y pulpos, los moluscos tienen el mismo plan estructural. Para poder entender esa estructura básica, comenzaremos por examinar las características de un molusco generalizado (figura 7.1).

- 1.- Los miembros de este filum se van a caracterizar por la presencia de un pie muscular, una concha calcárea secretada por el **manto**, y la **rádula**, un órgano con función alimentaria.
- 2.- Un molusco generalizado posee un pie plano adaptado para reptar, una concha dorsal en forma de escudo, y cabeza poco desarrollada.
- 3.- Hay varios pares de **branquias** alojadas en la cavidad del manto, que constan de filamentos planos que se prolongan a cada lado de un eje central. Cada filamento ostenta cilios laterales que generan la corriente ventilatoria y un cilio frontal para eliminar las partículas que quedan atrapadas entre las branquias.
- 4.- La **rádula** es una cinta de dientes quitinosos curvos sobre una base cartilaginosa, y actúa como órgano raspador durante la toma de alimentos.

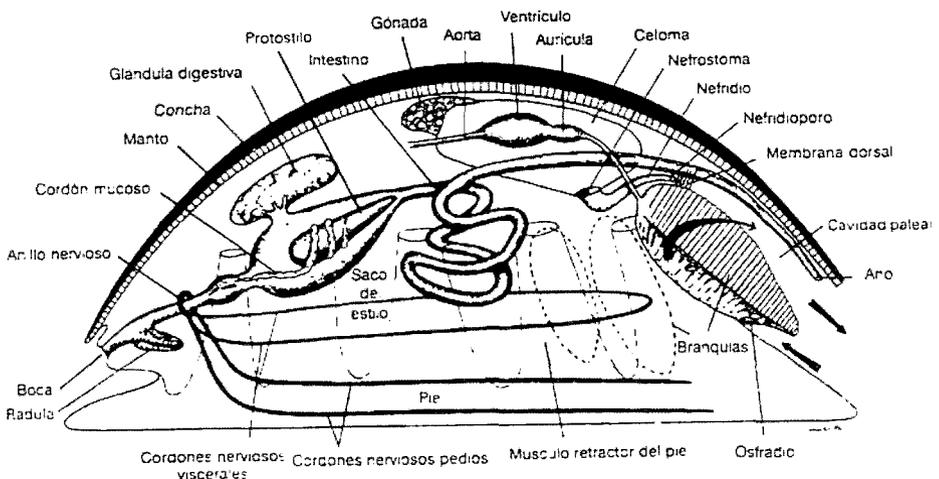


Figura 7.1: Molusco generalizado (vista lateral) Las flechas indican la trayectoria de la corriente de agua a través de la cavidad del manto. (Tomado de Barnes 1990).

- 5.- El estómago primitivo está adaptado para procesar partículas de alimento (principalmente algas) raspadas de las superficies duras por la rádula. Las partículas alimenticias son clasificadas por tamaños en una región especial del estómago y luego las más pequeñas son enviadas hacia los conductos de las glándulas digestivas circundantes, donde ocurre la digestión intracelular.
- 6.- El sistema circulatorio es abierto y la sangre retorna de las branquias hacia uno o más pares de **aurículas**. De cada aurícula, la sangre pasa hacia el **ventrículo** central que la bombea hacia una **aorta**, que la distribuye entre los **senos sanguíneos**.
- 7.- El corazón está rodeado por una cavidad celómica (**cavidad pericárdica**). Los órganos excretores son **metanefridios** que drenan la cavidad pericardica y vacían su contenido en la cavidad del manto.
- 8.- El modelo general del sistema nervioso consiste en un **anillo periesofágico**, del que parten dos **cordones nerviosos pedios**, que inervan el pie y dos **cordones viscerales** que inervan el manto y la masa visceral. Los órganos sensoriales más comunes son **ojos**, **tentáculos**, **estatocistos** y uno o dos **osfradios** en la cavidad del manto.
- 9.- El molusco generalizado es dioico, con un par de **gónadas** en la masa visceral adyacente al celoma. la maduración de los gametos ocurre en la cavidad celómica y los metanefridios funcionan como gonoductos. La fecundación es externa y el desarrollo planctónico.
- 10.-La segmentación es espiral y el primer estadio larvario es la **trocófora**. En algunos grupos hay una larva subsecuente, la **véliger**, que en ciertas formas ha sustituido a la trocófora.

A partir de estas características generales, observaremos las diferencias morfológicas existentes entre las distintas clases que constituyen este filum.

CLASE GASTERÓPODOS

Esta clase ha logrado el mayor éxito evolutivo. Las especies marinas se han adaptado a todo tipo de fondos e incluso a la vida pelágica. Otros gasterópodos han invadido las aguas dulces y los caracoles pulmonados habitan en tierra al eliminar las branquias y convertir la cavidad del manto en un pulmón.

La evolución de los gasterópodos implicó cuatro cambios principales:

- 1.- El desarrollo de la cabeza.
- 2.- El alargamiento del cuerpo en sentido dorso-ventral
- 3.- La transformación de la concha, de un escudo a un refugio protector.
- 4.- La torsión visceral.

Aunque los gasterópodos conservan el ancestral pie reptante plano, en su mayor parte son animales más bien activos y más cefalizados que otros moluscos. Primitivamente, la cabeza presenta un par de tentáculos con un ojo en cada base. La concha es una espiral asimétrica que funciona como refugio portátil. su cuerpo presenta una torsión de 180° en sentido contrario a las agujas del reloj, de manera que la cavidad del manto, las branquias, el ano y dos nefridioporos se localizan ahora en la región anterior del cuerpo, detrás de la cabeza. Internamente, el aparato digestivo tiene forma de U y el sistema nervioso se observa retorcido (figura 7.2).

Esta clase se divide en tres subclases:

- 1.- **Subclase Prosobranquios:** incluye a aquellos gasterópodos cuya cavidad del manto, branquias y ano, se localizan en la región anterior del cuerpo (figura 7.3).
- 2.- **Subclase Pulmonados:** a la que pertenecen los caracoles terrestres, donde las branquias han desaparecido y la cavidad del manto se ha convertido en un pulmón.
- 3.- **Subclase Opisthobranquios:** la concha y la cavidad del manto suelen estar reducidas o ausentes y muchas especies han adquirido secundariamente simetría bilateral. Las liebres y babosas de mar (nudibranquios) son los miembros más conocidos de esta subclase (figura 7.4).

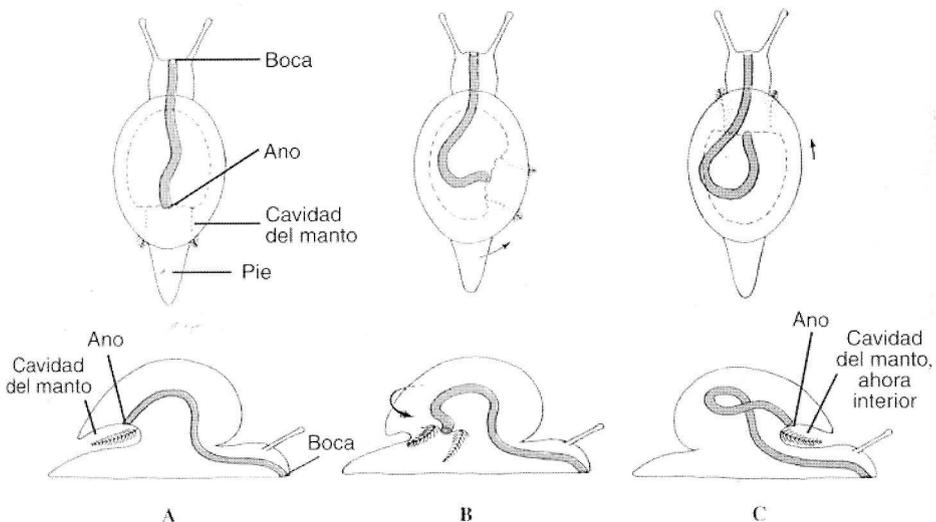


Figura 7.2: Torsión en los gasterópodos. A, estado ancestral antes de la torsión. B, estado hipotético intermedio. C, gasterópodo primitivo, torsión completa. Tomado de Hickman et al., 1998).

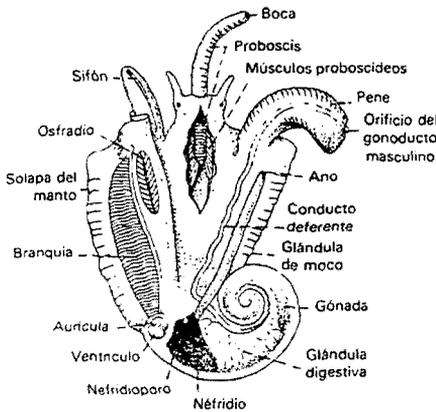


Figura 7.3: Anatomía del prosobranquio *Buccinum undatum*. (Tomado de Barnes 1990).

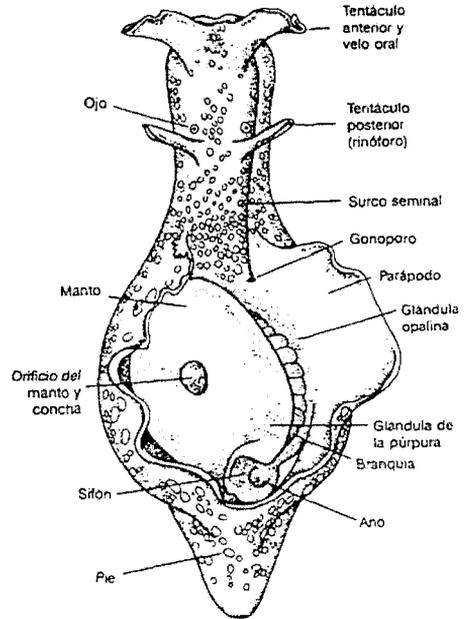


Figura 7.4: Opistobranquios. Vista dorsal de una liebre de Mar. (Tomado de Barnes 1990).

CLASE MONOPLACÓFOROS

Son parecidos a los gasterópodos por poseer un pie plano para reptar. Poseen una concha simétrica, cuya forma varía desde la de una placa plana en forma de escudo, hasta la de un cono de poca altura. Presentan una repetición de órganos seriadamente, (figura 7.5).

CLASE POLIPLACÓFOROS

Presentan una concha dividida en ocho placas transversales, imbricadas en sentido anteroposterior. Con excepción del borde posterior los márgenes de cada placa están cubiertos por el tejido del manto. A esta clase pertenecen los quitones, (figura 7.6).

CLASE SOLENOGASTROS

Los Solenogastros y los Caudofoveados estuvieron en tiempos reunidos en la clase Aplacóforos. Son organismos marinos, vermiformes, de pequeño tamaño (5

cm), poseen una cabeza poco desarrollada y carecen de concha, aunque presentan plaquitas o espículas calcáreas en el tegumento. No presentan nefridios y casi siempre carecen de rádula. (figura 7.7).

CLASE CAUDOFVEADOS

Organismos vermiformes, que excavan en fondos blandos. Se alimentan de microorganismos y detrito. No tienen concha, pero su cuerpo está cubierto de espículas calcáreas, excepto en el escudo pedio oral, órgano aparentemente asociado a la selección y succión de alimento. Carecen de cabeza y de órganos excretores; casi siempre con rádula.

CLASE BIVALVOS

Incluye formas tan conocidas como almejas, ostras y mejillones. Estos organismos se encuentran lateralmente comprimidos y poseen concha formada por dos valvas arti-

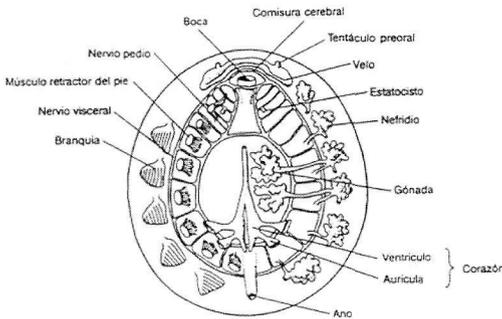


Figura 7. 5: Anatomía interna de *Neopilina* en vista ventral. (Tomado de Ruppert y Barnes 1996).

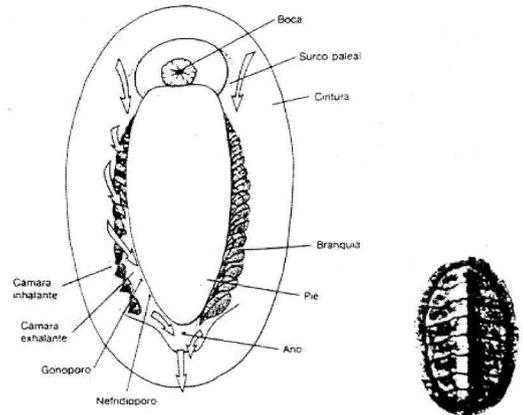


Figura 7.6: El quítón *Lepidochitona cinerea*. Surcos paléales, mostrando la dirección de las corrientes de agua. (Tomado de Ruppert y Barnes 1996).

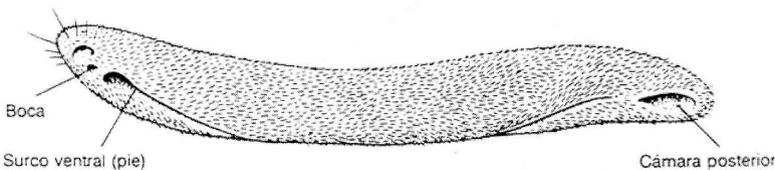


Figura 7.7: Estructura externa de un aplacóforo neomeniomorfo. (Tomado de Ruppert y Barnes 1996).

culadas dorsalmente, que encierran por completo el cuerpo. La cabeza está poco desarrollada, sin ojos cefálicos ni rádula, la boca lleva palpos labiales. Por el contrario, la cavidad del manto es la más espaciosa entre los Moluscos y las branquias son muy grandes, pues en la mayor parte de las especies han adoptado funciones de recolección de alimentos además de realizar el intercambio gaseoso (figura 7.8). No presentan rádula.

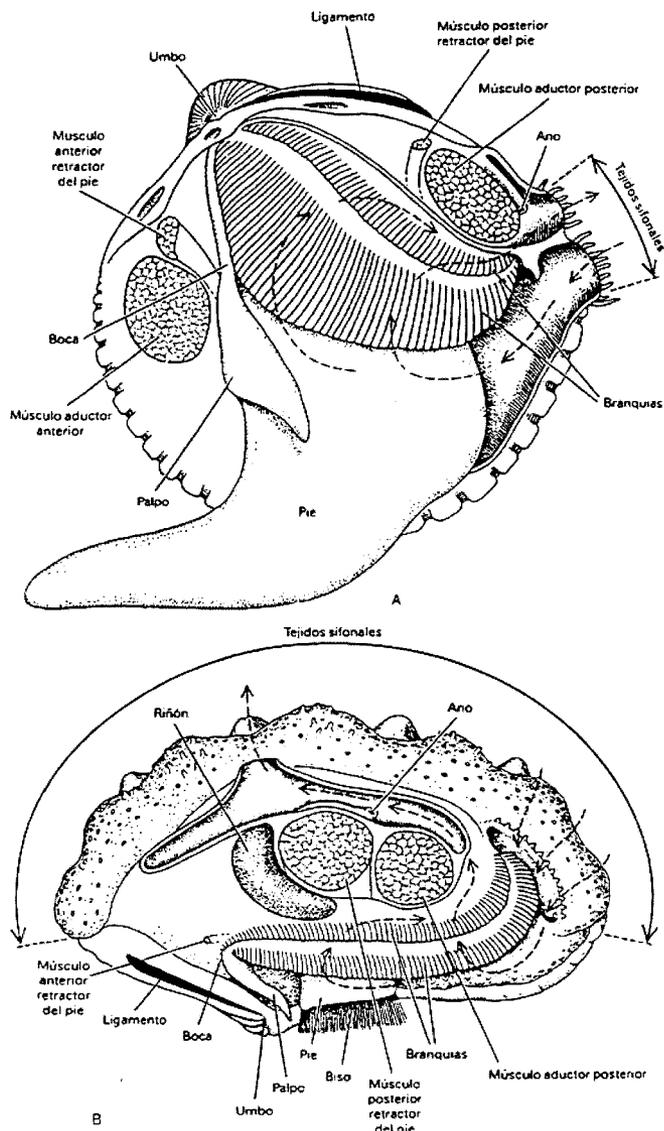


Figura 7.8: Comparación de las estructuras de una coquina, (excavador superficial de fondos blandos) con la de las almejas gigantes que viven fijas al sustrato mediante filamentos del biso y orientadas con la charnela hacia abajo (Tomado de Barnes 1990).

CLASE ESCAFÓPODOS

Son moluscos marinos excavadores a los que se les conoce popularmente como colmillos. Este nombre se debe a la forma de la concha, que es un tubo largo y cilíndrico, abierto por ambos extremos. La cabeza y el pie asoman por el orificio anterior de la concha, que es el más amplio (figura 7.9). El animal vive enterrado en fondos blandos, con el extremo anterior hacia abajo y el posterior situado cerca de la superficie del sustrato.

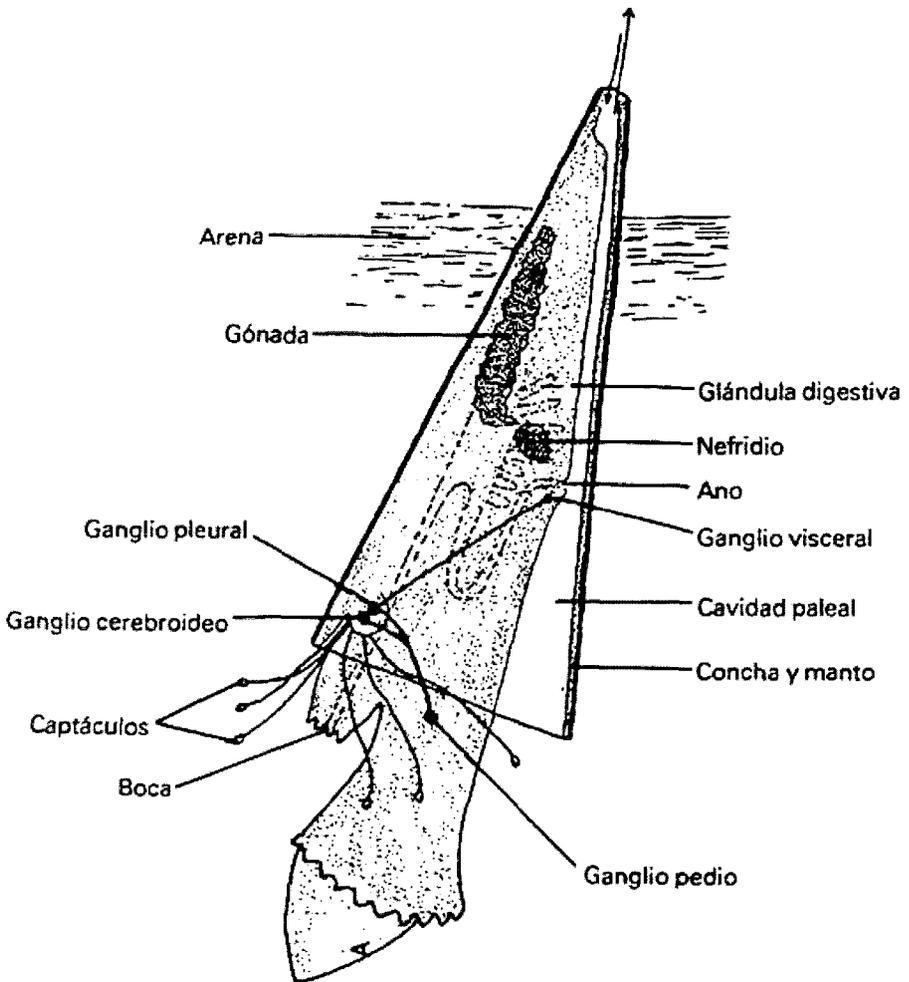


Figura 7.9: Estructura del escafópodo *Dentalium*. las flechas señalan la dirección de la corriente de agua a través de la cavidad del manto (Tomado de Barnes 1990).

CLASE CEFALÓPODOS

Comprende a los nautilus, sepias, calamares y pulpos. A pesar de que algunos cefalópodos han adoptado secundariamente unos hábitos bentónicos, la clase en su conjunto está adaptada para llevar una vida pelágica y a ella pertenecen los moluscos más especializados y activos. La cabeza bien desarrollada, con ojos y rádula, presenta un círculo de gruesos tentáculos o brazos prensiles, homólogos de la región anterior del pie de otros moluscos. La concha totalmente desarrollada sólo se observa en los representantes fósiles de la clase y en las cuatro especies vivientes del género **Nautilus**. La concha de sepias y calamares está reducida y es interna, mientras que los pulpos carecen por completo de ella. Casi todos los cefalópodos nadan por “propulsión a chorro”, al expulsar el agua que llena la cavidad paleal a través del sifón, impulsando al animal en dirección opuesta (figura 7.10).

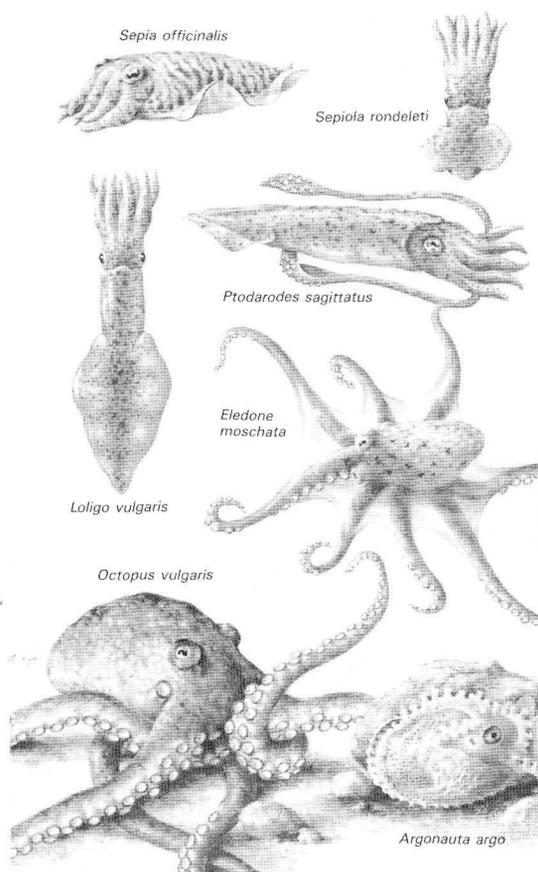


Figura 7.10: Principales tipos morfológicos en Cefalópodos (Tomado de Riedl 1986).

BIVALVOS: DISECCIÓN DE MEJILLÓN

El Mejillón (género *Mytilus*), es un molusco bivalvo pelecípodo marino propio de sustratos duros y que se encuentra fijado a ellos por medio de una estructura filamentososa adherente denominada biso.

Estructura externa

Presenta las valvas unidas dorsalmente por una **charnela** sin dientes de tipo **disodonta**. La extremidad anterior acaba en punta y la posterior es redondeada. Sobre ambas valvas aparecen marcadas las **estrías de crecimiento**, que permiten conocer la edad aproximada de cada ejemplar. Cada anillo de crecimiento se produce por la interrupción invernal de la secreción de la concha. No obstante, este tipo de líneas también pueden formarse durante períodos de perturbación ambiental. Entre las líneas de incremento anual, también pueden existir finísimas líneas de microcrecimiento, que reflejan los ciclos diarios de las mareas.

En el interior de la valva se observa la **impresión paleal** continua y las **impresiones musculares** (figura 7.11). Las impresiones posteriores son de mayor tamaño y son las huellas producidas por los músculos abductor posterior y retractor posterior del pie. Las impresiones anteriores son de menor tamaño por lo que hablamos de una concha **dimiaria anisomiaria** y son producidas por los músculos abductor anterior y retractor anterior del pie.

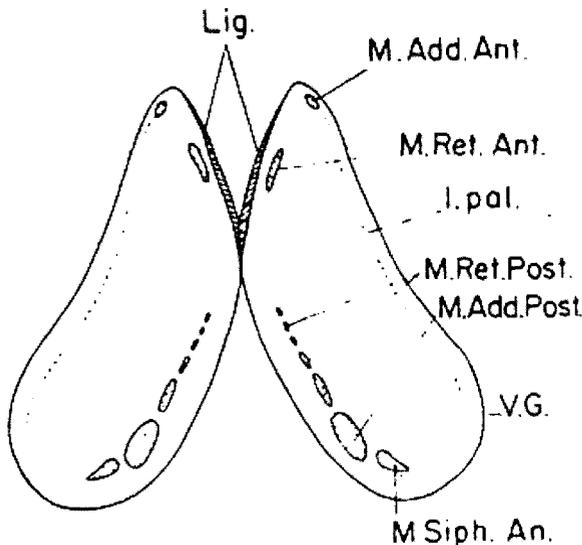


Figura 7.11: Concha de *Mytilus edulis*. Se muestra la cara interna de las valvas. Lig= ligamento. M.Add.Ant. y M.Add.Post.= músculos abductores anteriores y posteriores; M.Ret.Ant y M.Ret.Post.= músculos retractores anteriores y posteriores del pie; M.Siph.An= músculo del sifón anal; I.pal= inserción paleal; V.G.=valva izquierda. (Tomado de Beaumont-Cassier 1970).

Estructura interna

Se introduce una lanceta entre las valvas y se van separando con cuidado los bordes del manto, se cortan los músculos abductores y retractores y se separan las valvas. Con el animal apoyado sobre un lado se observan los **músculos abductores posteriores** de mayor tamaño que los anteriores y los **músculos retractores del pie**. La cavidad situada entre el manto y el cuerpo es la **cavidad paleal** (figura 7.12).

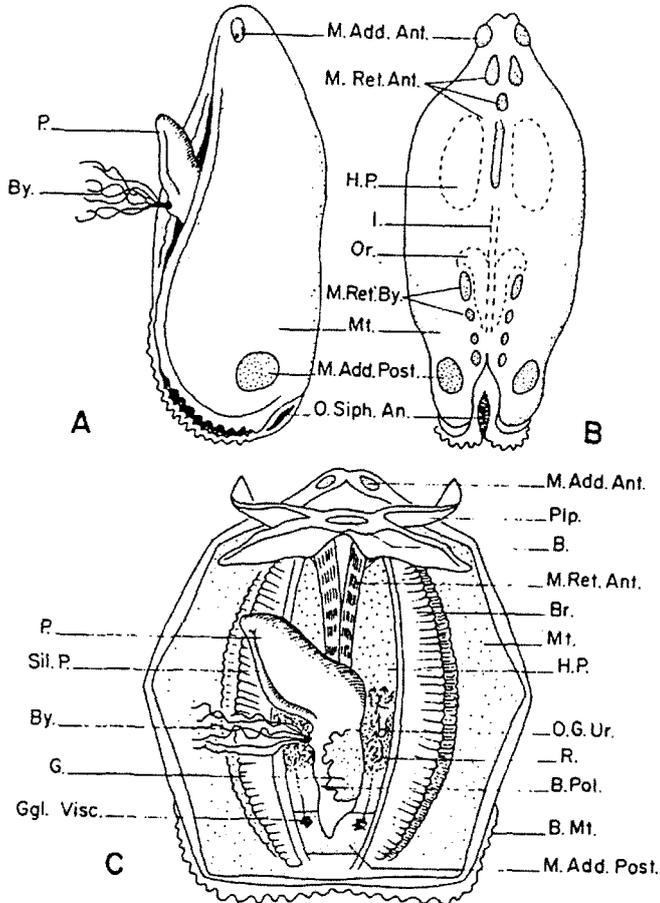


Figura 7.12: Estructura interna. A: Vista lateral izquierda. B: Vista dorsal. C: Vista ventral después de apartar los lóbulos del manto; B=boca; B.Mt=borde del manto; B.Pol=bolsa de Polichinela; BR=Branquia; By=biso; G=gónada; Ggl.Vis=ganglio visceral; H.P= hepatopáncreas; I=intestino; M.Add.Ant y M.Add.Post=músculos abductores anteriores y posteriores; M.Ret.Ant=músculo retractor anterior; M.Ret.By=músculo retractor del biso; Mt=manto; O.G.Ur=orificio genitourinario; Or=aurícula; O.Siph.An=orificio del sifón; P=Pie; Plp=palpos; R=riñón; Sil.P=surco pedceo. (Tomado de Beaumont-Cassier 1970).

Separando los bordes del manto, podemos observar como cada **branquia** está compuesta por dos láminas, interna y externa, correspondiente a las dos filas de filamentos. La **boca** está situada anteriormente rodeada por cuatro grandes **palpos labiales**. El **pie** se presenta como una masa negruzca en forma de lengüeta. Detrás del pie y en una pequeña protuberancia se encuentra la **glándula del biso**, que produce una sustancia que al contacto con el agua se endurece y permite que el animal quede fijo al sustrato. Detrás de la glándula del biso hay una elevación del cuerpo que es la **bolsa de polichinela**, donde se encuentran alojadas las gónadas que se ramifican e invaden el manto. Estos **tubos gonadales** presentan una coloración blanquecina en los machos y amarilla anaranjado en las hembras. El ano está situado en la extremidad posterior del cuerpo a la altura de los músculos abductores posteriores.

Por debajo de las branquias y cortando con cuidado estas, se encuentran los **órganos renales** que son de color pardo verdoso y se extienden desde los palpos labiales al músculo abductor posterior.

Aparato digestivo

La boca está rodeada por cuatro palpos labiales, seguida de un corto esófago que comunica con el estómago. El estómago presenta una parte anterior redondeada (**estómago utricular**) y otra posterior tubular (**estómago tubular**) que contiene el **estilete cristalino**. El intestino asciende a la parte dorsal formando un lazo, atraviesa el pericardio, continua en el recto acabando en el ano.

Sistema nervioso

Los **ganglios cerebroides** están situados debajo de la base de los palpos labiales. En la cara inferior del músculo abductor posterior se encuentran los **ganglios viscerales** y los **ganglios pedios** están situados al lado del pie. Todos ellos están unidos por conectivos (figura 7.13).

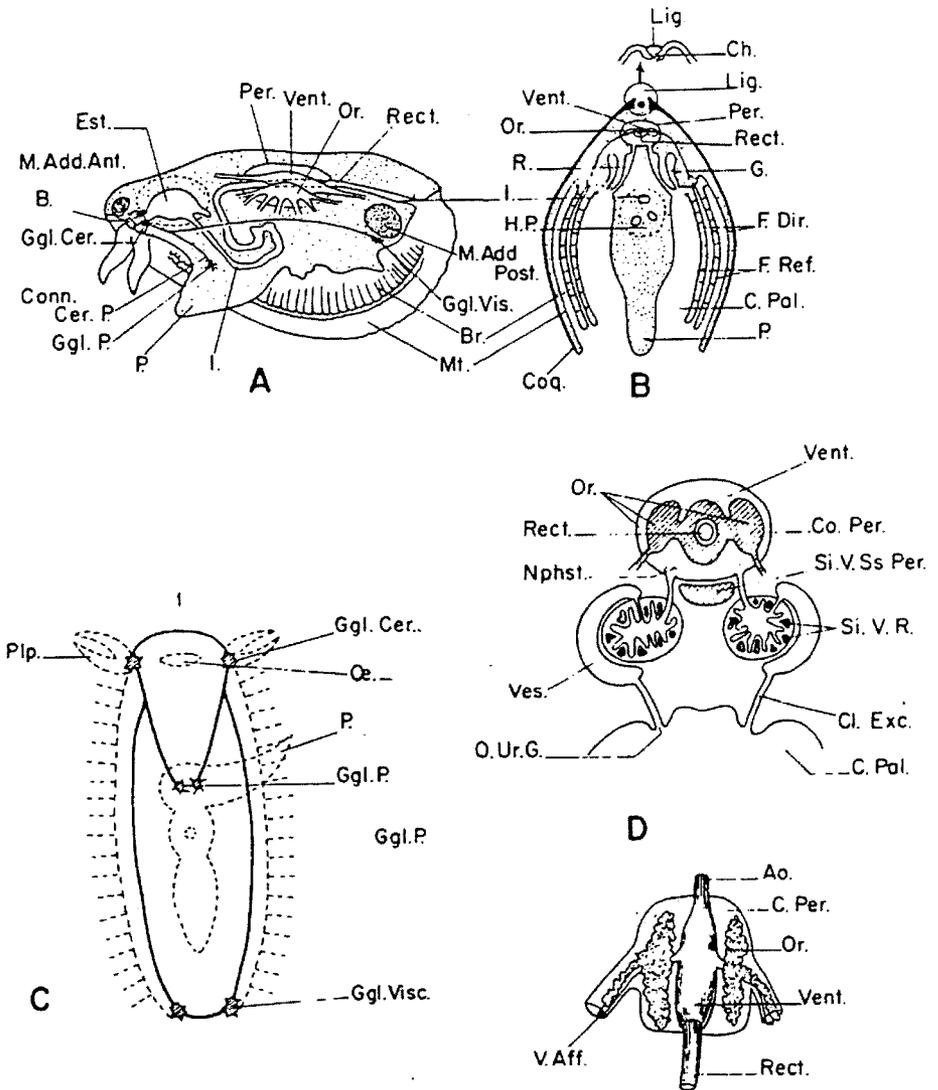


Figura 7.13: Estructura interna. A: Corte sagital. B: Corte transversal. C: Nervioso. D: organización del corazón y excretor. B=boca; BR=Branquia; Ch=charnela; Com.Cer.P=conectivo cerebro-pedeo; Coq=concha; C.Pal=cavidad paleal; Est=estómago; F.Dir=hoja ascendente; F.Ref=hoja descendente; G=gónada; Ggl.Cer=ganglios cerebroides; Ggl.P=ganglios pedeos Ggl.Pal=ganglios paléales Ggl.Vis=ganglios viscerales; H.P= hepato-páncreas; I=intestino; Lig=ligamento; M.Add.Ant y M.Add.Post=músculos abductores anteriores y posteriores; M.Ret.Ant=músculo retractor anterior; M.Ret.By=músculo retractor del biso; Mt=manto; Or=aurícula; P=Pie; Per=pericardio; Plp=palpos; R=riñón; Vent=ventrículo; Oe=esófago; Cl.Exc=canal excretor; Co. Per=celoma pericárdico; C.Pal=cavidad paleal; C.Per=cavidad pericárdica; Nphst=nefrostoma; O.Ur.G=orificio urogenital; Si.V.R=seno venoso renal; Si.V.Ss.Per=seno venoso sub-pericárdico; V.Aff=vaso aferente; Ves=vesícula. (Tomado de Beaumont-Cassier 1970).

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M.R. y M. IBAÑEZ 1983. *Guiones de prácticas de Zoología. Invertebrados no artrópodos*. Secretariado de publicaciones, Universidad de La Laguna. 183 pp.
- BACALLADO, J.J. y otros. 1984. *Estudio del Bentos Marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno autónomo de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 458 pp.
- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957 pp.
- BEAUMONT, A. y P. CASSIER 1970. *Travaux pratiques de biologie animale*. Dunot Univerité, Paris.
- CAMPBELL, A.C. 1984. *Guía de la Flora y Fauna del Mar Mediterráneo*. Ed Omega. 333 pp.
- GÓMEZ RODRÍGUEZ, R. y J.M. PÉREZ SÁNCHEZ 1997. *Moluscos Bivalvos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 428 pp.
- HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS y A. LARSON 1997. *Zoología. Principios integrales*. Ed Interamericana. 1074 pp.
- HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS y A. LARSON 1998. *Principios Integrales de Zoología*. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, 921 pp.
- RIEDL, R. 1986. *Fauna y flora del mar Mediterráneo*. Ed. Omega. 858 pp.
- RUPPERT, E.E. y R.D. BARNES 1996. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 1114 pp.

MOLUSCOS: ESTUDIO DE CEFALÓPODOS

M. Gómez

ESTRUCTURA EXTERNA

Los Cefalopodos presentan simetría bilateral, la **cabeza** está generalmente bien separada del manto por una constricción nucal. En la región occipital, puede estar completamente fusionada con el manto, o unida a este por un **cartilago nucal**. Los **ojos** suelen ser esféricos y contribuyen a dar forma y volumen a la cabeza junto con una **cápsula cartilaginosa** que, a modo de **cráneo**, rodea el cerebro. A ambos lados de la cabeza, cerca de la nuca, se encuentran los **órganos olfatorios**.

Los cefalópodos decápodos tienen diez extremidades: ocho brazos y dos tentáculos. Los **brazos** se numeran desde el par dorsal al ventral. La longitud de los brazos suele diferir de un par a otro, dentro de un mismo par los brazos son generalmente de la misma longitud, excepto el brazo **hectocotilo** de los machos que es más corto que su opuesto. La hectocotilización es la modificación de uno o más brazos de los machos como adaptación a la cópula, como consecuencia de la cual se observa un canal espermatofórico que corre a lo largo del hectocotilo, acabando en una expansión en forma de cuchara. Los **tentáculos** pueden retraerse en unas bolsas especiales (sepioideos) o no y presentan un número variable de filas de ventosas que van disminuyendo su tamaño hacia el ápice. Con estas estructuras el animal captura a sus presas (figura 8.1).

El **sifón** es un embudo cónico estrecho por la parte anterior y ancho en la posterior, situado detrás de la cabeza, paralelo al eje longitudinal del cuerpo. Está unido a la cabeza y al manto por poderosos músculos y se puede mover en todas direcciones, además pueden controlar el diámetro de su abertura. A través del sifón sale el agua expelida desde la cavidad paleal durante la propulsión a chorro y en la respiración; asimismo pasan por él la tinta, la orina, los excrementos, los huevos y las sustancias que se emplean en la formación de sus envolturas externas. Los márgenes inferiores del sifón pueden estar fusionados al manto o bien conectados a él mediante un **cartilago de cierre** que funciona como un broche.

El **manto** es un saco muscular de forma variable (oval y plano, fusiforme, esférico) formado por un epitelio externo que incluye células pigmentadas (cromatóforos, iridóforos), responsables de la coloración del animal, a continuación una túnica externa con abundantes fibras de colágeno, una capa muscular con tres tipos de músculos (longitudinales, radiales y circulares), una capa fina de tejido conjuntivo con nervios y vasos sanguíneos y finalmente una túnica interna

Presentan un par de **aletas** de formas y tamaños variables. Están situadas en la parte posterior del manto, en su zona media o en sus bordes laterales. Las aletas se utilizan como propulsores y estabilizadores.

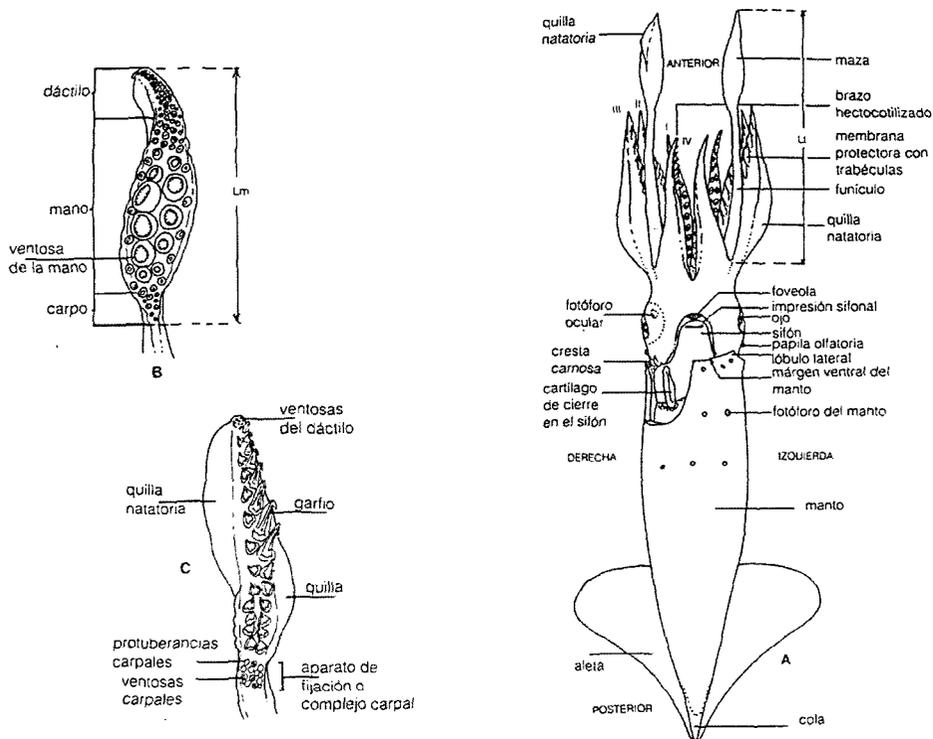


Figura 8.1: A.- Visión ventral de un teutoideo. Lt=longitud del tentáculo, I=brazo dorsal, II=brazo dorso-lateral, III=brazo ventro-lateral, IV=brazo ventral. B.- Visión ventral de una maza tentacular sin garfios. Lm=longitud de la maza. C.-Visión ventral de una maza tentacular con garfios (Tomado de Guerra, 1992).

El tamaño varía entre 2 cm y 20 metros de longitud total. No obstante no son muy longevos, siendo su tasa de crecimiento extraordinariamente alta.

ESTRUCTURA INTERNA

Colocado el animal sobre el lado dorsal, cortaremos el manto y extenderemos hacia los lados para observar sus estructuras internas.

En los cefalópodos teutoideos y algunos sepiólidos existe una estructura interna quitinosa, denominada **gladio o pluma** y consta de una zona media central o raquis y dos expansiones laterales o palas. Su función es mantener la rigidez sobre el eje longitudinal del animal durante la natación y tiene un importante valor taxonómico (figura 8.2).

En la cavidad paleal se observan dos **branquias** simétricas con aspecto de pluma dirigidas hacia delante y sujetadas por su lado dorsal al techo de la cavidad paleal. Los órganos excretores están estrechamente relacionados con los sistemas respiratorio y circulatorio. Cada **saco renal** se abre en la cavidad paleal a través de un **nefridioporo** y comunica con el pericardio por medio de un **conducto renopericárdico**. El saco renal recibe un filtrado pericárdico a través del conducto renopericárdico y también las secreciones de los grandes apéndices renales contráctiles que son evaginaciones de la pared de la vena branquial que atraviesa el saco.

El sistema digestivo se abre en la **boca**, situada en el **bulbo bucal**, en la base de los brazos. Se halla provista de dos **mandíbulas** queratinosas semejantes al pico de los loros (figura 8.3) y por lo general también de una **rádula**. En el bulbo bucal se abren tres tipos de glándulas salivares: sublingual, anteriores y posteriores.

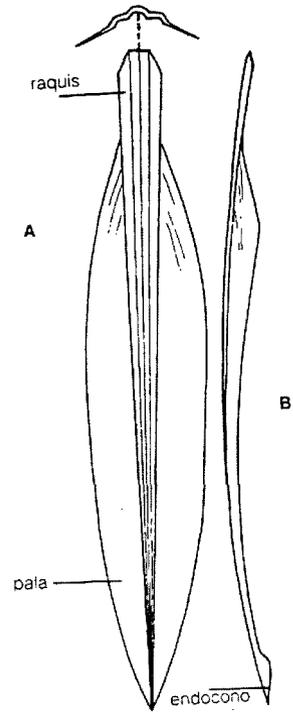


Figura 8.2: Pluma o gladio de un teutoideo. A.- Visión dorsal. B.- Visión lateral. (Tomado de Guerra, 1992)

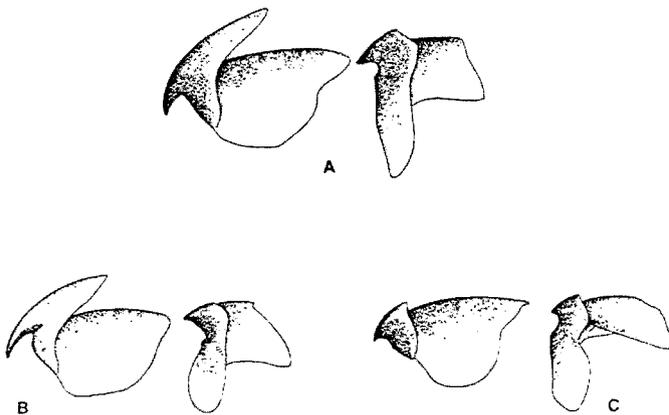


Figura 8.3: Mandíbulas de tres especies de cefalópodos. A.- *Sepia officinalis*. B.- *Illex coindetii*. C.- *Octopus vulgaris*. A la derecha se representa la mandíbula inferior y a la izquierda la superior (Tomado de Guerra, 1992).

El tubo digestivo se continua por el **esófago**, cuya luz es estrecha, porque pasa a través del cerebro y del cartílago craneal (figura 8.4). El **estómago** es musculoso y está tapizado por una cutícula, a continuación del estómago existe un **ciego** que en la mayoría de las especies se encuentra enrollado en espiral, pero que en calamares tiene forma de saco alargado. Entre el estómago y el ciego desembocan dos conductos digestivos provenientes de la glándula digestiva. A continuación del ciego viene el **intestino** que después de dar un giro hacia la región anterior se abre en el **ano**, situado en la parte ventral anterior de la cavidad paleal, próximo al sifón. La glándula rectal se ha especializado y poseen una gran **bolsa de la tinta**, que desemboca en el **recto**, inmediatamente por detrás del ano. La tinta está formada por melanina, pero también contiene tirosinasa, que irrita los ojos y paraliza temporalmente los órganos olfatorios de los depredadores.

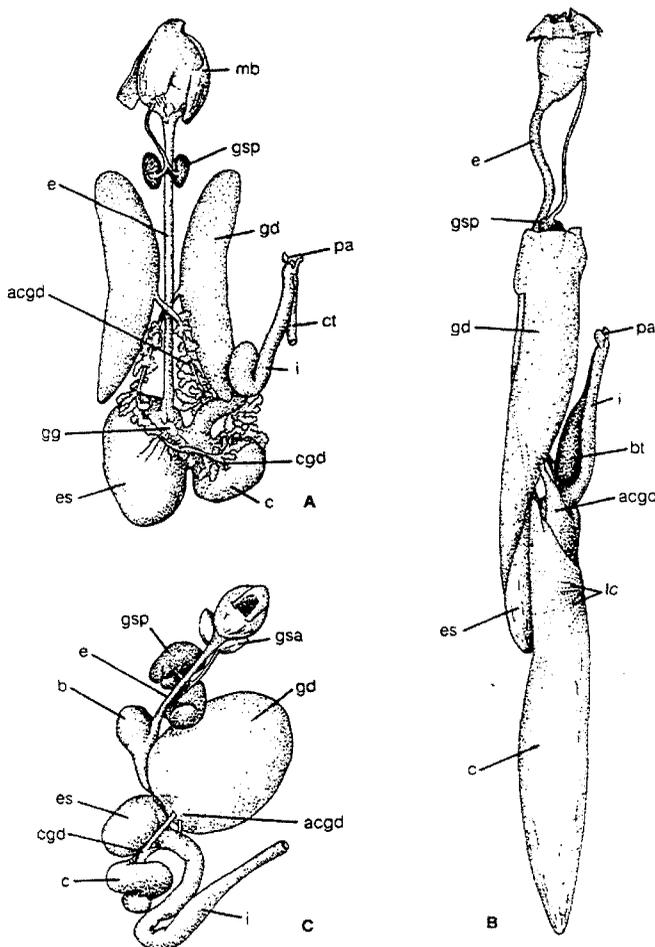


Figura 8.4: Esquema del sistema digestivo de A.- Sepia, B.- Loligo, C.- Octopus. acgd=apéndices de los conductos de la glándula digestiva; b=buche; bt=bolsa de la tinta; c=ciego; cgd=conducto de la glándula digestiva (canal hepato-pancreático); ct=conducto de la bolsa de la tinta; e=esófago; es=estómago; gd=glándula digestiva; gg=ganglio gástrico; gsa gsp=glándulas salivares anteriores y posteriores; i=intestino; lc=laminas cecales; mb=masa bucal; pa=papilas anales. (Tomado de Guerra 1992).

El sistema circulatorio es muy evolucionado y presenta una organización compleja. Consta de un **corazón principal**, con dos aurículas y un ventrículo y dos **corazones branquiales**, que bombean la sangre hacia las branquias. Las dos aurículas reciben la sangre que viene de las branquias y la hacen pasar hacia el ventrículo, el cual la manda al resto del cuerpo por la arteria aorta ramificándose en una serie de capilares. La sangre vuelve de los capilares por un sistema venoso, que desemboca en los vasos branquiales eferentes, que confluyen en los corazones pulsátiles branquiales.

El sistema nervioso presenta una cefalización muy marcada. Los ganglios cerebroides, pedios y viscerales están concentrados y más o menos fusionados formando un **encéfalo** que rodea al esófago y que está recubierto por un **cráneo cartilaginoso**, quedando estrechamente unido a los ojos.

El sistema reproductor de las hembras consta de un **ovario**, que desemboca en uno o dos oviductos, la **glándula oviductal** y las **glándulas nidamentarias principales y accesorias**, encargada de la formación de las envolturas que rodean al huevo (figura 8.5). El ovario se sitúa en la parte posterior de la cavidad del manto y en el se forman los ovocitos.

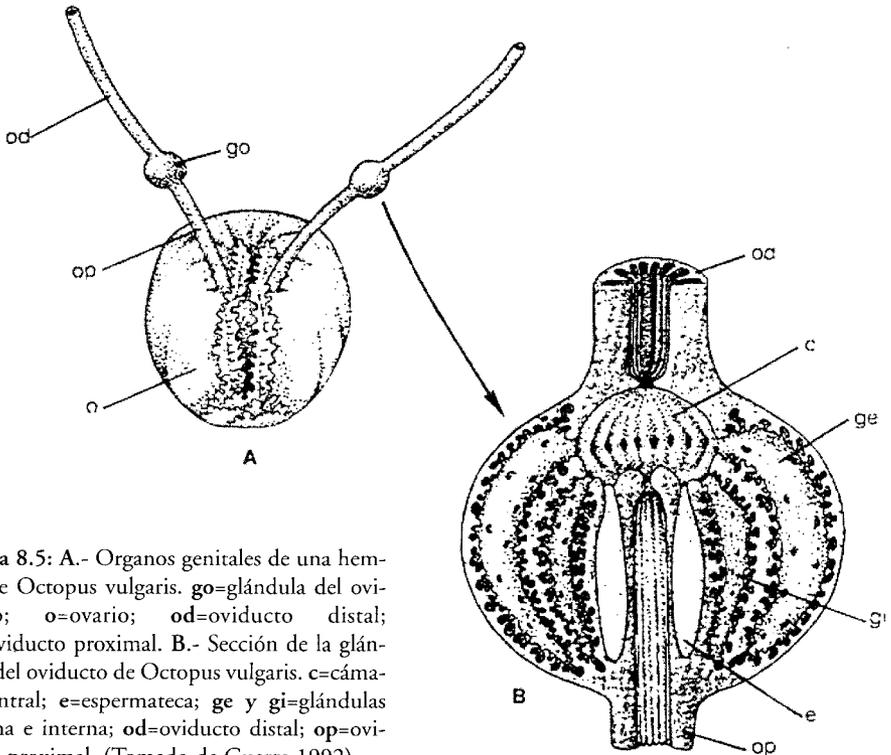


Figura 8.5: A.- Organos genitales de una hembra de *Octopus vulgaris*. go=glándula del oviducto; o=ovario; od=oviducto distal; op=oviducto proximal. B.- Sección de la glándula del oviducto de *Octopus vulgaris*. c=cámara central; e=espermateca; ge y gi=glándulas externa e interna; od=oviducto distal; op=oviducto proximal. (Tomado de Guerra 1992).

En los machos los **testículos**, situados bajo la bolsa de la tinta, producen empaquetados de espermatozoides, denominados **espermátóforos** (figura 8.6). Las glándulas espermatóforicas y accesorias producen secreciones que sirven de cemento para aglutinar los espermatozoides, así como de la formación de sus membranas. Los espermátóforos se almacenan en las **bolsas de Needhan**, de la cual salen a través del **conducto seminal aferente** y del **pene**.

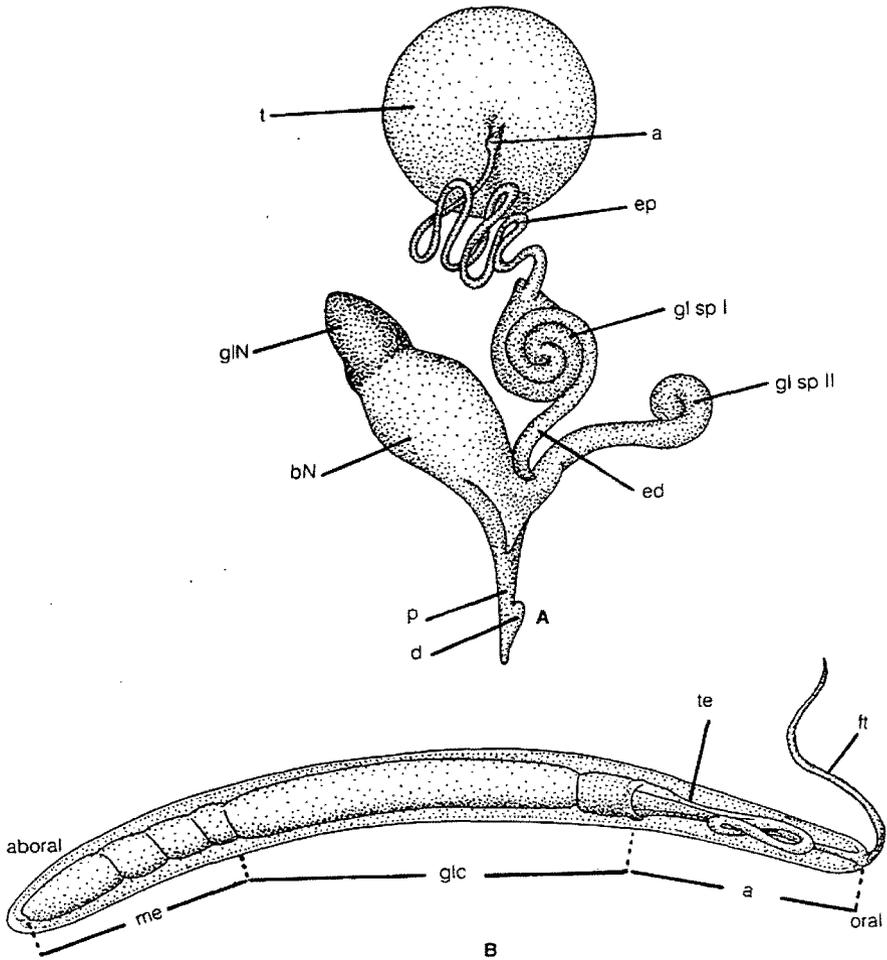


Figura 8.6: A.- Aparato genital de *Octopus vulgaris*. El espermiducto está desenrollado. a=ampolla del espermiducto; bN=bolsa de Needhan; d=divertículo del pene; ed=espermiducto distal; ep=espermiducto proximal; gN=glándulas de la bolsa de Needhan; gl sp I y II=vesícula seminal y glándula aneja; p=pene; t=testículo. B.- Esquema de un espermátóforo de *Histiooteuchis*. a=aparato eyaculador; ft=filamento terminal; glc=glándula de cimentación; me=masa espermática; te=tubo eyaculador. (Tomado de Guerra 1992).

DETERMINACIÓN DE CEFALÓPODOS COLOIDEOS (Tomado de Guerra 1992).

1.a.- 8 brazos sésiles formando una corona; sin brazos tentaculares suplementarios; concha interna rudimentaria o nula; manto disforme sin aletas ni estructuras rígidas. Orden OCTOPODA2

1.b.- 8 brazos sésiles formando una corona; con dos brazos tentaculares; concha interna córnea o calcárea; con aletas en el manto4

2.a.- Ventosas dispuestas en dos filas en cada brazo3

2.b.- Ventosas dispuestas en una fila en cada brazoGénero Eledone.

3.a.- Con cirros encima de cada ojo, manto recubierto de papilas alineadas....Género Scaevurgus.

3.b.- Sin Cirros encima de los ojos, manto recubierto de verrugosidadesGénero Octopus.

4.a.- Cuerpo aflechado, aletas terminales en conjunto subcuadrangulares. Orden TEUTHOIDEA.....5

4.b.- Cuerpo ovalado, aletas no terminales. Orden SEPIOIDEA.....9

5.a.- Aletas apicales, sin córnea en los ojos. Suborden Oegopsida6

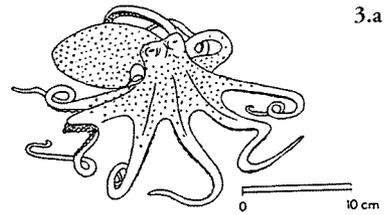
5.b.- Aletas no apicales, con córnea en los ojos. Suborden Myopsida8

6.a.- Dos filas de ventosas longitudinales en el pedúnculo tentacularGénero Todarodes.

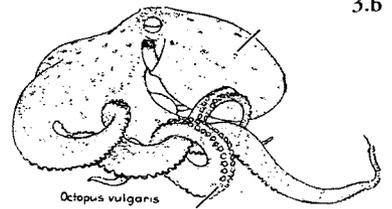
6.b.- Sin ventosas en el pedúnculo tentacular.....7

7.a.- Aletas alcanzando la mitad del manto .. GéneroTodaropsis.

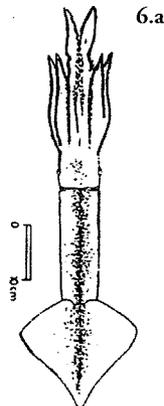
7.b.- Aletas alcanzando sólo el primer tercio del manto.....Género Illex.



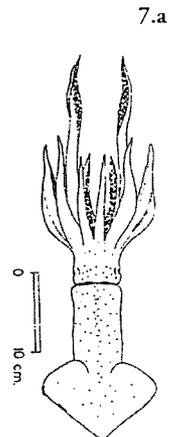
Scaevurgus unicolor



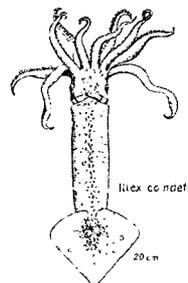
Octopus vulgaris



Todarodes sagittatus



Todaropsis eblanae



Illex coarctatus

7.b

8.a.- Aletas de conjunto romboidal

Género Loligo.

8.b.- Aletas de conjunto cordiforme.....

Género Alloteuthis.

9.a.- Aletas a modo de festones que no llegan a fusionarse en el ápice; manto ovalado y consistente debido al sepión

Género Sepia.

9.b.- aletas a modo de alerones redondeados, manto globuloso de perfil ovalado

10

10.a.- Manto no unido a la cabeza por un istmo.....

Género Rossia.

10.b.- Manto fusionado a la cabeza por un estrecho istmo en el espacio interorbital dorsal.....

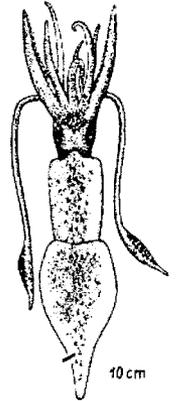
11

11.a.- Los dos brazos dorsales están fusionados proximalmente

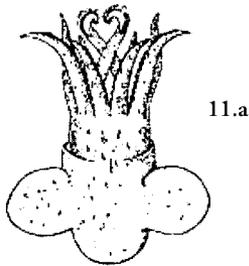
Género Sepietta.

11.b.- Los dos brazos dorsales son libres en toda su longitud

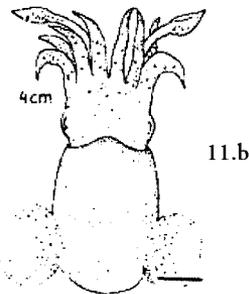
Género Sepiolo.



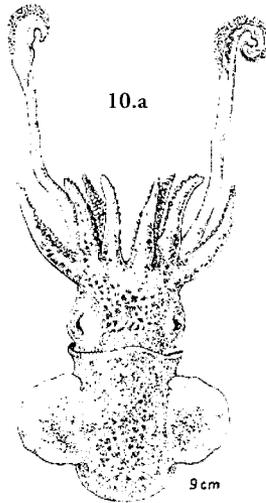
8.b Alloteuthis media



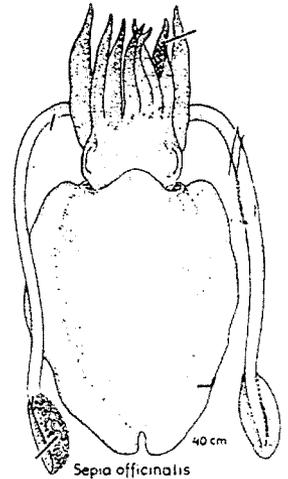
Sepietta oweniana



Sepioloa rondeleti



Rossia macrosoma



9.a

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M.R. y M. IBÁÑEZ 1983. *Guiones de prácticas de Zoología. Invertebrados no artrópodos*. Secretariado de publicaciones, Universidad de La Laguna. 183 pp.
- BACALLADO, J.J. y otros. 1984. *Estudio del Bentos Marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno autónomo de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 458 pp.
- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957 pp.
- BEAUMONT, A. y P. CASSIER 1970. *Travaux pratiques de biologie animale*. Dunot Univerité, Paris.
- GUERRA, A. 1992. *Fauna Ibérica. Mollusca, Cephalopoda*. Museo nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de investigaciones Científicas. Vol 1. 327 pp.
- GUERRA, A. y G. PÉREZ-GÁNDARAS 1983. Las pesquerías mundiales de cefalópodos: situación actual y perspectivas. *Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq.*(102-104):141 pp
- HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS y A. LARSON 1997. *Zoología. Principios integrales*. Ed Interamericana. 1074 pp.
- HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS y A. LARSON 1998. *Principios Integrales de Zoología*. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, 921 pp.
- RUPPERT, E.E. y R.D. BARNES 1996. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 1114 pp.

CRUSTÁCEOS: IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS PLANCTÓNICOS

M. Gómez

Los crustáceos son el grupo mayoritario de los componentes del plancton animal (zooplancton), llegando a representar en aguas de Canarias hasta el 90% del total. La toma de muestras se realiza mediante redes que filtran en arrastres verticales, horizontales u oblicuos. La muestra se preserva en formol al 4% para su posterior estudio taxonómico y de recuentos (porcentaje de especies en cada grupo). Debido a que en cada muestra normalmente hay un número muy elevado de organismos, éstas han de ser subdivididas mediante diferentes sistemas, como el subdivisor Folsom, pipeta Stempel, etc. Para su análisis, las submuestras son colocadas en pequeñas placas (placas de Bogorov) que presentan un sistema de “calles” que permiten un barrido sistemático de las muestras. El resultado del conteo es luego referido al volumen de agua filtrado.

Según el tamaño, el zooplancton se divide en:

- .- Microzooplancton: entre 50 y 200 μm .
- .- Mesozooplancton: entre 200 y 5000 μm .
- .- Macrozooplancton: mayor de 5000 μm .

Los principales grupos a estudiar son Copépodos, Ostrácodos, Cladóceros, Eufausiáceos y Misidáceos. Serán consideradas también la presencia de otros grupos minoritarios, como Isópodos, Cumáceos, Estomatópodos y fases larvarias de Decápodos.

CLASE COPEPODA

Comprenden el grupo mayoritario dentro de los crustáceos planctónicos. Puesto que la mayoría de las especies planctónicas se alimentan de fitoplancton, son el principal puente entre este último y los niveles superiores de muchas cadenas tróficas marinas. El cuerpo es ahusado en el sentido antero-posterior y algo cilíndrico (existen excepciones a esta generalización). Se destacan las primeras antenas unirrámeas, que por lo general son largas, y se mantienen extendidas perpendicularmente a los lados del eje longitudinal del cuerpo. El tronco lo forman tórax y abdomen, estando la cabeza fusionada con el primero de los seis segmentos torácicos, y en ocasiones también con el segundo. El primer par de apéndices torácicos se modificó para formar maxilípedos de función alimentaria. El resto de los cinco apéndices torácicos, salvo el último o los dos últimos son más o menos semejantes entre sí y exhiben cierta simetría birrámea. El abdomen consta de cinco segmentos por lo general más estrechos que los torácicos. Salvo el segmento anal (telson), que ostenta un par de ramas caudales, el resto de los segmentos abdominales no presentan apéndices (figura 9.1).

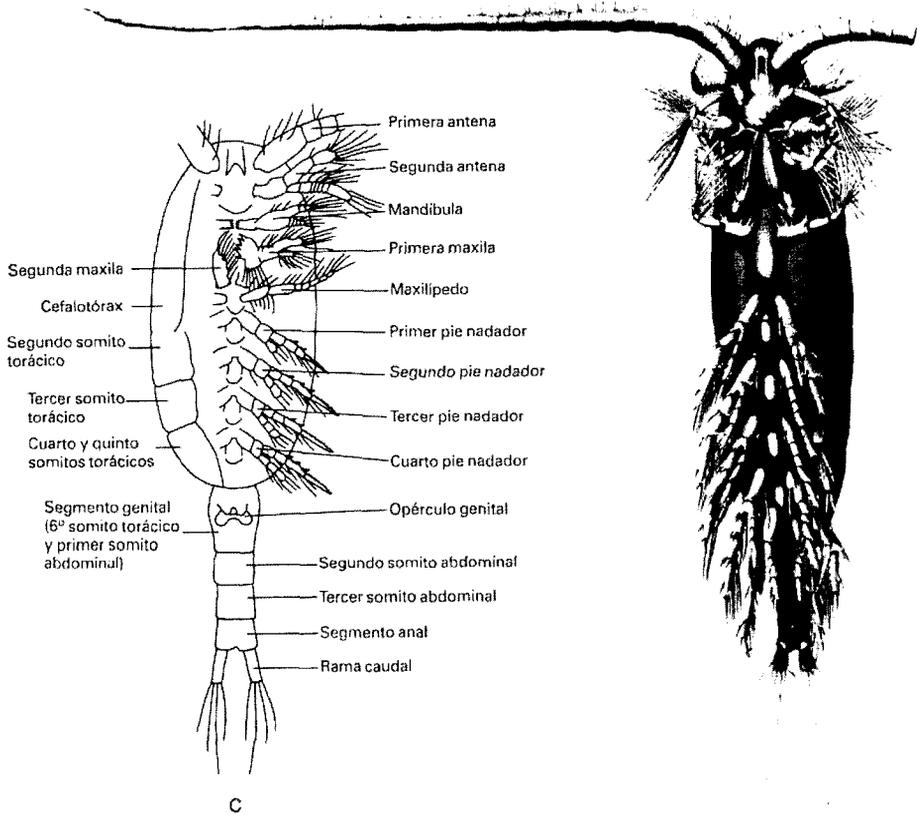
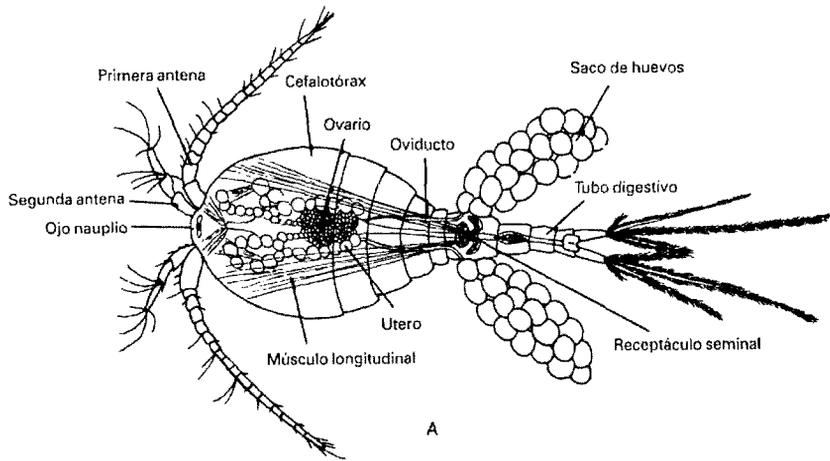


Figura 9.1: A.- Vista dorsal del copépodo ciclopoideo *Macrocyclus albidus*. B.- Vista ventral de *Calanus* un copépodo calanoideo típico, con todos sus apéndices. C.- Vista ventral diagramática de *Pseudocalanus*, en el cual se aprecian los apéndices. (Tomado de Barnes 1990).

Para el estudio de los Copépodos es necesario la disección y preparación en montaje de sus apéndices. Para ello, sobre un porta excavado con una pequeña gota de agua o glicerina, introducimos el copépodo. Utilizando agujas enmangadas se separan los distintos apéndices de un lado, colocándolo en pequeñas gotas de glicerina con azul de metileno. De esta manera se separarán las antenas, anténulas, mandíbulas, maxímulas, primer y segundo par de maxilípedos y los cinco apéndices torácicos, para posteriormente ser observados bajo el microscopio para su identificación taxonómica.

CLASE OSTRACODA

Estos organismos tienen el cuerpo cubierto por un caparazón bivalvo de quitina impregnado en carbonato cálcico, donde se observa una línea de charnela dorsal bien definida (figura 9.2). Pueden presentar ornamentaciones muy variadas tal como lóbulos, surcos, espinas, etc. La región cefálica forma buena parte del cuerpo, ya que el tronco está reducido, desapareciendo cualquier segmentación externa del tronco, y los apéndices de esa región están reducidos con de 1 a 3 pares de apéndices birrámeos. Los apéndices de la cabeza, sobre todo antenas y anténulas están bien desarrollados y a veces con dimorfismo sexual. Pueden ser ciegos, poseer un ocelo medio, un par de ocelos fusionados o un par de ojos compuestos. Presentan hábitos alimenticios muy diversos, con formas herbívoras, carnívoras, carroñeras y filtradoras.

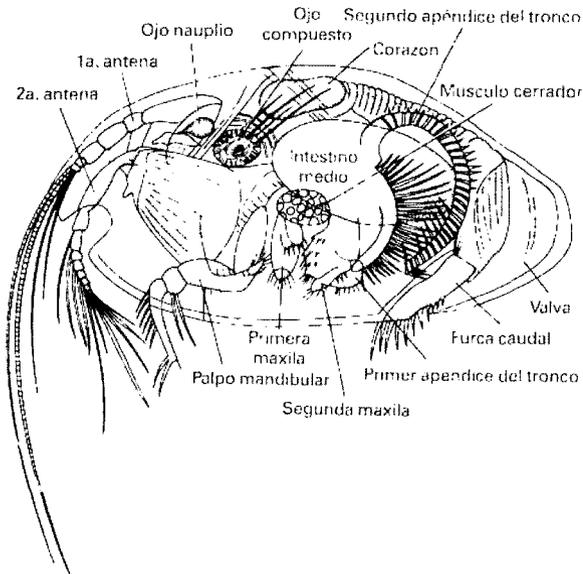


Figura 9.2: Vista lateral de una hembra del ostrácodo miocópido marino *Skogsbergia* sin valva y los apéndices izquierdos. (Tomado de Barnes 1990).

CLASE BRANCHIOPODA;

Orden Cladocera

Tienen el cuerpo lateralmente comprimido y encerrado, al menos en forma parcial, por un caparazón bivalvo que cubre el tronco pero no la cabeza y que a menudo termina en una espina apical posterior. La cabeza, con forma de pico corto, asoma ventralmente y algo hacia atrás. El número de apéndices del tronco está reducido a seis pares (figura 9.3). Destaca la presencia de un gran ojo compuesto en el medio, que puede girar gracias a la acción de músculos especiales. En algunos Cladóceros el ojo compuesto sirve para orientar al animal mientras nada. Son consumidores de materia en suspensión, y recolectan las partículas alimenticias con las finas sedas que cubren los apéndices del tronco. Los huevos se producen en número de dos a algunos centenares que son incubados en un espacio dorsal situado bajo el caparazón. La partenogenia es un fenómeno común, incluso hasta el punto que los machos de algunas especies son raros o jamás se han observado.

CLASE MALACOSTRACA; SUPERORDEN EUCARIDA

Orden Euphausiacea

Son crustáceos pelágicos con aspecto de camarón. Exclusivamente marinos. El caparazón cubre todos los segmentos torácicos pero lateralmente se desarrolla poco,

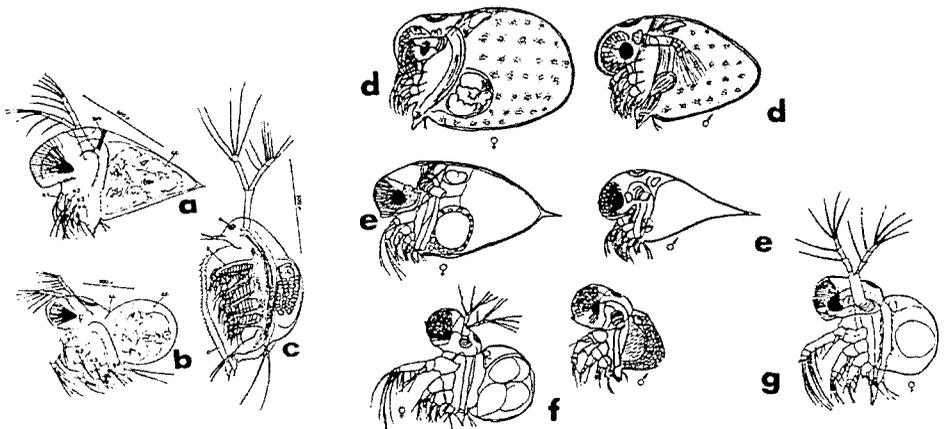


Figura 9.3: Especies de Cladocera. A.- *Evadne nordmanni*. B.- *Podon intermedius*. C.- *Penilia avirostris*. D.- *Evadne tergestina*. E.- *Evadne spinifera*. F.- *Podon polyphemoides*. G.- *Podon leuckarti*. (Tomado de Boltovskoy, 1981).

de modo que apenas si cubre la base de las patas y deja libre los epipoditos branquiales. En algunos casos se prolonga en un corto rostro. Presentan ojos compuestos pedunculados. Los apéndices torácicos son birrámeos y ninguno está especializado como maxilípedos. Cada uno de los seis a ocho apéndices torácicos tienen un largo fleco. Los urópodos forman con el telson un abanico caudal nadador (figura 9.4). Se distinguen de otros crustáceos por seguir mudando incluso una vez que se ha alcanzado el estado adulto. Su desarrollo larvario es complejo presentando 2 fases nauplius, 3 calítopis, 5 furcilia y 1 preadulto (figura 9.5). Existen especies depredadoras y especies que se alimentan por filtración. Algunos eufausiáceos son bioluminiscentes, con órganos luminiscentes especiales (fotóforos) situados en la base de los apéndices abdominales. Representan un elemento muy importante en las redes tróficas marinas, muchas especies antárticas forman inmensos bancos (Krill) que son el alimento principal de muchos peces, mamíferos marinos, aves, etc.

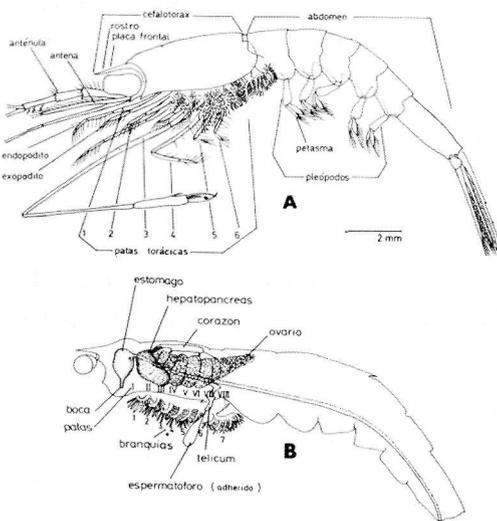


Figura 9.4: Características morfológicas generales de un eufausiáceo tipo. A.- Morfología externa. B.- Anatomía interna. (Tomado de Boltovskoy, 1981).

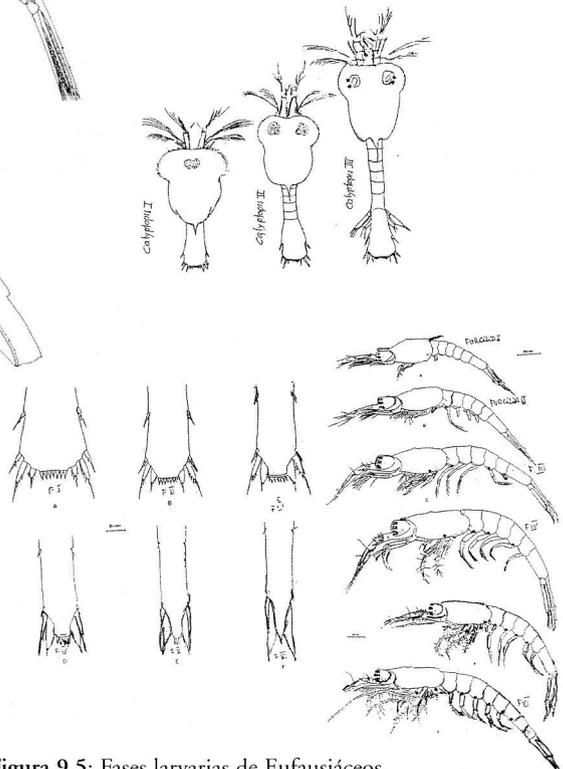


Figura 9.5: Fases larvarias de Eufausiáceos.

SUPERORDEN PERACARIDOS

Orden Mysidacea

Los miembros de este Orden presentan en ocasiones un marsupio ventral, por lo que también reciben el nombre de camarones zarigüeya. El tórax está cubierto por un caparazón, pero a diferencia de los eufausiáceos, éste no está unido a los cuatro últimos segmentos torácicos. En el extremo anterior el caparazón se prolonga a menudo hacia adelante y forma un rostro, debajo del cual asoman los ojos compuestos pedunculados. Los primeros apéndices torácicos están modificados como maxilípedos, y los seis a siete restantes son más o menos parecidos entre sí, portando exopoditos filamentosos que en ocasiones poseen sedas natatorias. Los apéndices abdominales están reducidos sobre todo en las hembras (figura 9.6). Bastantes misidáceos tienen un estatocisto en el endopodito del urópodo. La posibilidad de verlo a través del caparazón traslúcido es una manera sencilla de distinguir los misidáceos de otros crustáceos planctónicos similares. Presentan desarrollo directo. Suelen formar grandes enjambres, constituyendo una fracción importante como alimento de peces (figura 9.7).

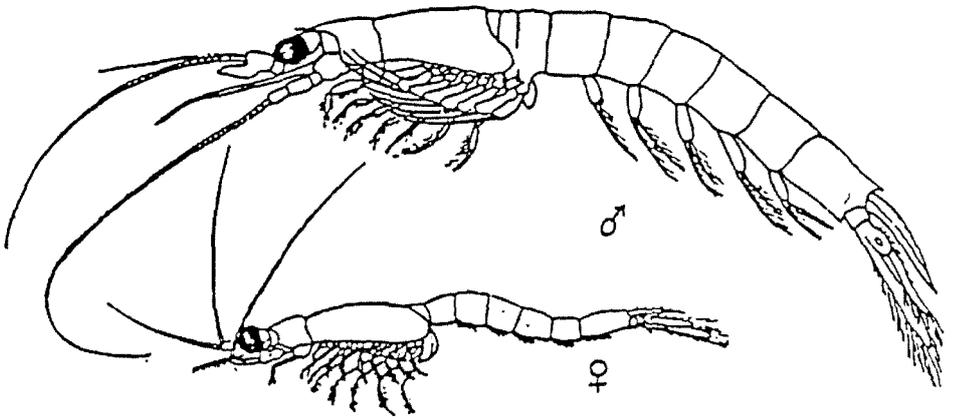


Figura 9. 6: Diferencias en los apéndices abdominales entre el macho y la hembra.

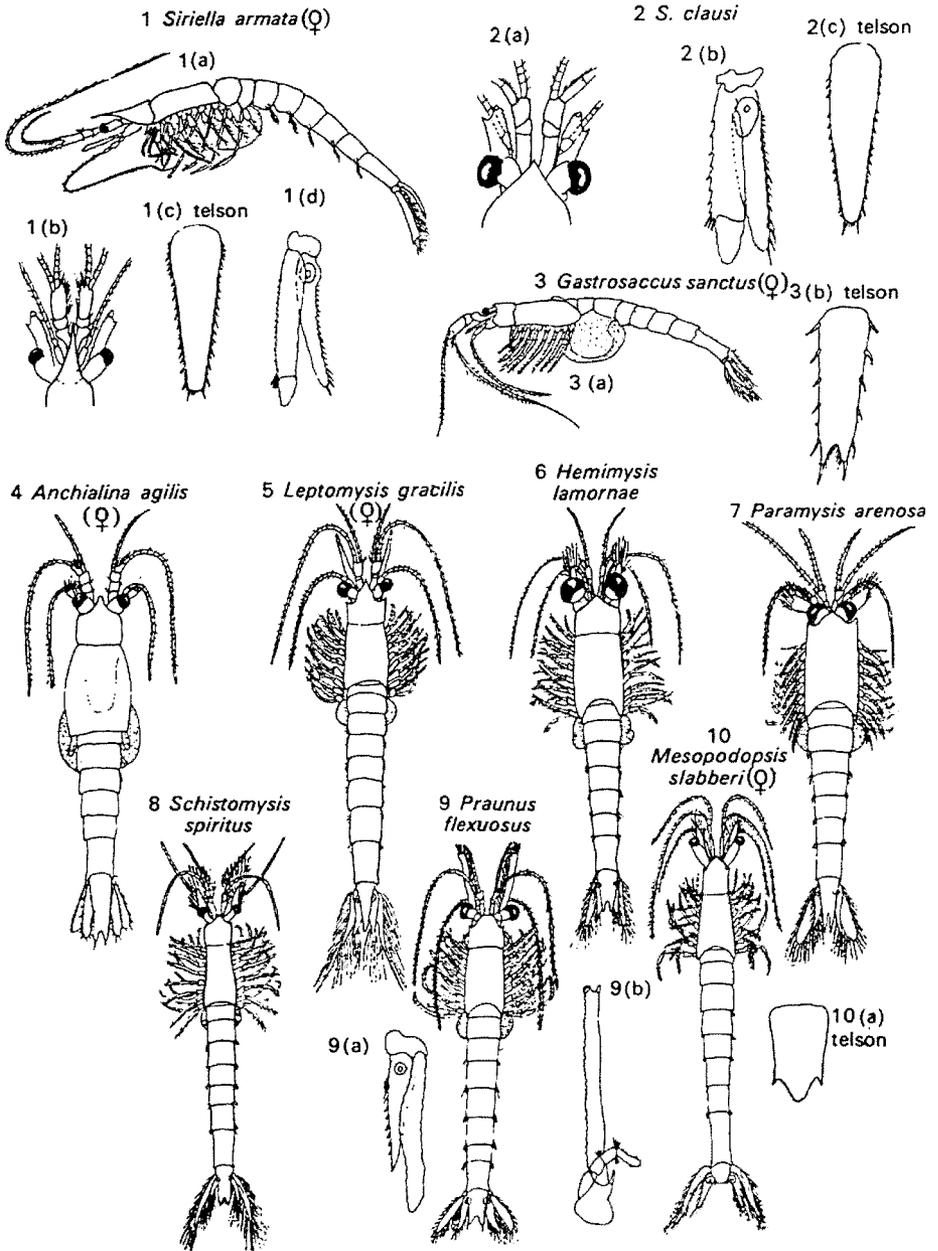


Figura 9.7: Especies de Misidáceos. (Tomado de Newell y Newell 1979).

BIBLIOGRAFÍA

BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957pp.

BOLTOVSKOY, D. 1981. *Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental*. Ed D.Boltovskoy, 936 pp.

De la FUENTE, J.A., . 1994. *Zoología de Artrópodos*. Ed Interamericana. 805pp.

NEWELL, G.E. y R.C. NEWELL, 1979. *Marine plankton a practical guide*. Ed. Hutchinson & Co., 244 pp.

CRUSTÁCEOS DECÁPODOS: TIPOS MORFOLÓGICOS Y BIOMETRÍA

C.M.Hernández Cruz

Phylum Arthropoda	Artrópodos	
Subphylum Crustacea	Crustáceos	
Clase Malacostraca	Malacostráceos	
Orden Decapoda	Decápodos	
Suborden Natantia	Nadadores	
Infraorden Caridea	Carideos	camarones
Infraorden Stenopodidea	Estenopodideos	camarones espinosos
Infraorden Penaeidea	Peneideos	gambas y langostinos
Suborden Macrura Reptantia	Macruros Reptadores	cigalas, langostas, cigarras
Suborden Anomura	Anomuros	ermitaños y afines
Suborden Brachyura	Braquiuros	cangrejos, centollos

Carcinología: parte de la Zoología que estudia los Crustáceos. Cerca de 30000 spp. descritas, la mayoría marinas (Orden: Copépodos, Eufausiáceos, Misidáceos, Decápodos).

Más de 8500 especies de DECÁPODOS, el Orden más numeroso de los Crustáceos.

Bentónicas, bentopelágicas o pelágicas marinas, dulceacuícolas e incluso anfibias.

Importancia ecológica (zoófagos y carroñeros) y comercial (pesquerías, marisqueo, otros).

Características distintivas de los DECÁPODOS (1-2 son exclusivas):

- 1) Los 3 primeros pares de apéndices torácicos (los maxilípedos) modificados como piezas accesorias integradas en el complejo bucal; los siguientes 5 pares de apéndices torácicos (los pereiópodos) a modo de patas locomotoras o marchadoras (= decápodos).
- 2) Anatómicamente constituidos por 20 segmentos con apéndices pares articulados (artejos): 6 cefálicos (con ojos, anténulas, antenas, mandíbulas, maxí-lulas y maxilas), 8 torácicos (con maxilípedos y pereiópodos) y 6 abdominales (con 5 pleópodos y urópodos). Abdomen termina en una pieza impar (telson) que, con urópodos, forma una aleta natatoria caudal.
- 3) La cutícula que recubre todo el cuerpo, como en los restantes artrópodos, constituye un esqueleto externo superficial (exosqueleto). En Decápodos es de naturaleza orgánica, fundamentalmente quitinosa, con cierto grado de impregnación de sales calcáreas.

- 4) Cuerpo morfológicamente formado por cefalotórax (caparazón: cabeza y tórax o pereion dorsalmente fusionados) y abdomen (pleon). Un repliegue del caparazón se extiende ventrolateralmente, encerrando las branquias (órganos respiratorios) en una cámara branquial. Las branquias difieren en número, localización y estructura (dendro, trico y filobranquias).
- 5) Sexos generalmente separados, algunos Natantia son hermafroditas proterándricos. Según grupos, fecundación externa (apéndice masculino en Caridea) o interna (petasma y thelycum en Penaeidea, pleópodos copuladores en Brachyura). Desarrollo complicado con metamorfosis larvaria. Hembras llevan huevos adheridos a pleópodos, excepto Penaeidea (Figura 10.1).

Cada apéndice es inicialmente birrámeo: la rama interna (endopodio o endopodito) desempeña un papel principal, la externa (exopodio o exopodito) está a menudo reducida (Figura 10.2). El endopodio de un apéndice típico está formado por 7 artejos (desde el extremo distal): dáctilo (dedo), propodio (la unión de ambos puede formar 1 pinza o quela), carpo, meros, isquio, base (se le une el exopodio) y coxa (unida a una pequeña excrescencia corporal, la precoxa). La coxa a menudo presenta un lóbulo plegado (epipodio), al que se une la podobranquia (en maxilípedos y pereiópodos). Una o dos branquias también pueden presentarse entre la coxa y el cuerpo (=artrobranquias). Finalmente, uno o dos pares de branquias se localizan sobre la superficie lateral del cuerpo (=pleurobranquias).

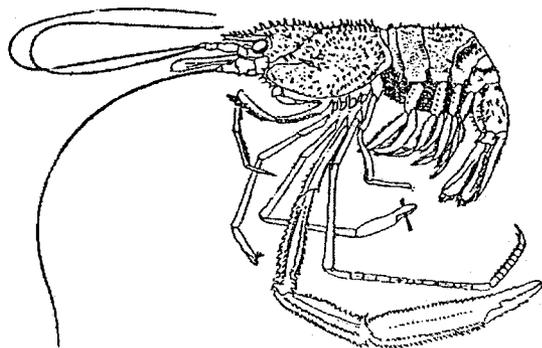


Figura 10.1. Camarón estenopodideo: *Stenopus hispidus* (camarón espinoso). Tomado de Holthuis (1993).

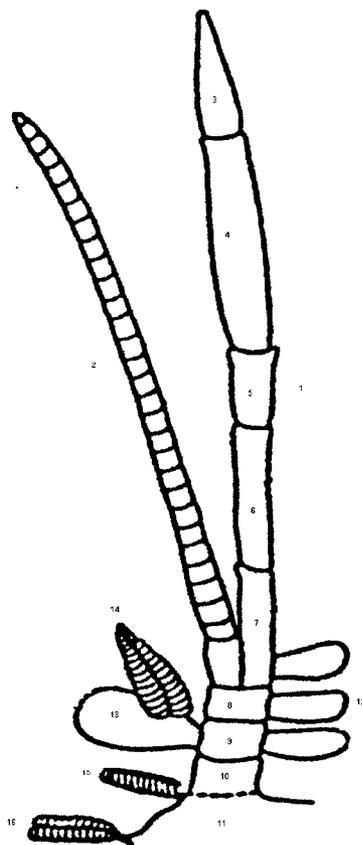


Figura 10.2. Diagrama esquemático de un apéndice típico de un crustáceo decápodo. 1.- endopodio; 2.- exopodio; 3.- dáctilo; 4.- propodio; 5.- carpo; 6.- meros; 7.- isquio; 8.- base; 9.- coxa; 10.- precoxa; 11.- endito; 12.- epipodio; 13.- podobranquia; 14.- artrobranquia; 15.- pleurobranquia. (Tomado de Burukovskii, 1992).

Un segmento puede llevar 1 podo, 2 artro y 1 pleurobranquia. Sin embargo, esta distribución sólo se encuentra en algunos de los segmentos con pereiópodos en algunos Natantia; en otros el número de branquias puede ser mayor o menor e incluso ausente en algunos segmentos. Branquias y epipoditos tienen un importante carácter taxonómico.

Se conocen diversas modificaciones del apéndice típico, relacionadas con las distintas funciones de los apéndices de los diferentes segmentos (somitos) corporales. Ello es especialmente cierto en los exopoditos, particularmente en los de los pereiópodos.

Las branquias se encuentran albergadas en una cámara branquial y externamente recubiertas por el branquiosteguito (Figura 10.3). Consideradas como

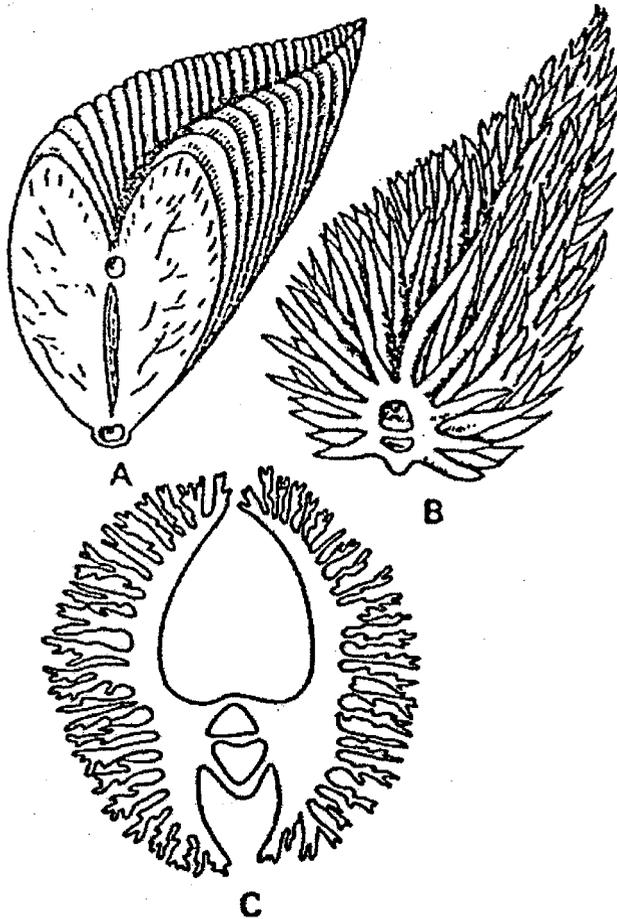


Figura 10.3. Tipos de branquias observadas en crustáceos decápodos. A.- Filobranquias B.- Tricobranquias. C.- Dendobranquias. (Tomado de Burukovskii, 1992).

excrecencias cuticulares laterales, difieren en su estructura y pueden agruparse en tres tipos:

- A. Filobranquias (*phyllo*= hoja): 1 eje con 2 series de estructuras foliares planas. Carideos, muchos Pagurideos y Galateideos, todos los Hípideos y mayoría de Braquiuros.
- B. Tricobranquias (*tricho*= pelo): 1 eje con numerosos túbulos largos y finos. Erionideos, Escilarideos, Astacuros, Estenopodideos, Talasinideos, Pagurideos inferiores, Galateideos y Dromiáceos.
- C. Dendrobranquias (*dendro*= árbol): 1 eje sobre el que los túbulos se disponen en 2 filas, pero tan densam. ramificados que aparecen arborescentes. Peneideos.

DECÁPODOS NADADORES (SUBORDEN NATANTIA)

Cerca de 2500 spp. conocidas. Unas 300 spp. con interés comercial, 100 de ellas proporcionan 1450000 t/año.

Habitan desde 0 hasta 5700 m, la mayoría son bentónicas. Aunque la mayoría de las spp. comerciales son capturadas sobre la plataforma continental a <100 m.

Animales alargados de cuerpo, en general, comprimido lateralmente. Abdomen largo. 5 pares de pleópodos (apéndices abdominales) bien desarrollados, con funciones natatorias (excepto los sexuales).

Generalmente con sexos separados, aunque hay spp. hermafroditas proterándricas.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE CAMARONES (INFRAORDEN CARIDEA) Y CAMARONES ESPINOSOS (INFRAORDEN STENOPODIDEA):

- i) Pleura del 2º segmento abdominal, en forma de silla de montar, cabalga sobre las pleuras del 1º y 2º segmentos, excepto en camarones espinosos.
- ii) 1º y 2º, o sólo 2º, pares de patas (pereiópodos) terminados en pinzas (quelas): variabilidad en la quelación. 3º par quelado y mucho más grande y robusto que los pares precedentes en camarones espinosos.
- iii) Presentan diversos tipos de branquias no subdivididas: filobranquias (en hoja) en camarones y tricobranquias (en pelo) en camarones espinosos.
- iv) Huevos se desarrollan adheridos a los pleópodos de la hembra y eclosionan en un estado larvario avanzado (larvas zoea) o en estado juvenil (Figura 10.4).

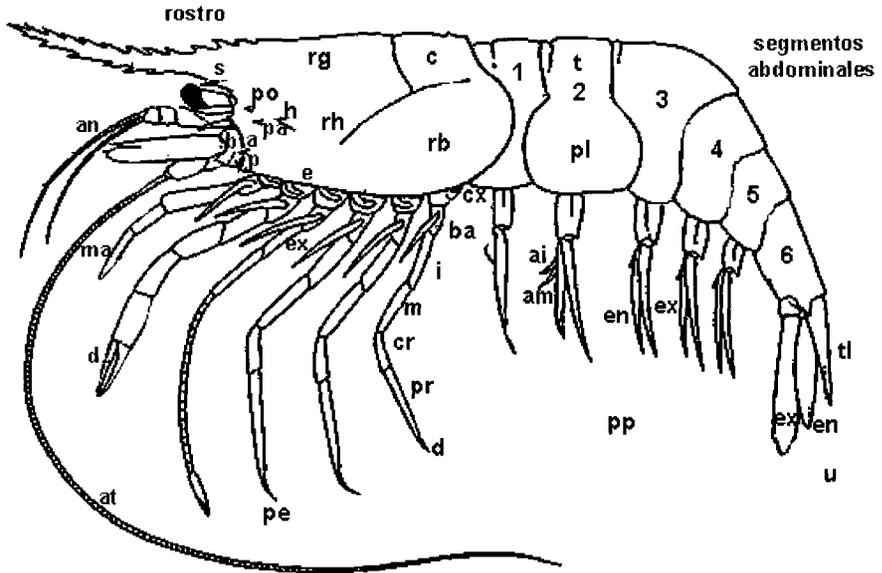


Figura 10.4. Esquema de un decápodo carideo (camarón). a.-antennaria; ai.- apendix interna; am.- apendix masculina; an.-anténula; at.- antena; b.- branquial; ba.- base; c.- cardiaca; cr.- carpo; cx.- coxa; d.- dedo; e.- epipodito; en.- endopodito; ex.- exopodito; h.- hepática; i.- isquión; m.- meros; ma.- maxilípido; p.- pterogostomiales; pa.- postantennarias; pe.- pereiópodos; pl.- pleuron; pp.- pleópodos; po.- postorbitarias; pr.- propodio; rb.- región branquial; rg.- región gástrica; rh.- región hepática; s.- supraorbitarias; t.- terguito; tl.- telson; u.- urópodo. (Tomado de Crosnier & Forest, 1973).

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE GAMBAS Y LANGOSTINOS (INFRAORDEN PENAEIDEA):

- i) Pleura del 1º segmento abdominal cabalga la del 2º.
- ii) Tres primeros pares de patas (pereiópodos) generalmente quelados. El 3º par ligeramente mayores que el 2º.
- iii) Branquias (dendrobranquias) subdivididas en penachos arborescentes.
- iv) Huevos no retenidos por la hembra, directamente liberados en el agua; después de una metamorfosis, eclosionan como larvas nauplio o 1ª etapa de un ciclo biológico complejo que requiere a la vez aguas marinas e hiposalinas.
- v) Las hembras de algunas spp. poseen thelycum (receptáculos seminales, protuberancias o ranuras) entre el último par de patas, donde los machos depositan los sacos de esperma (espermátóforos) (Figura 10.5, A, B, C, D, E, F).

Figura 10.5. A.- Esquema de un decápodo peneideo macho (gamba, langostino). an.-anténula; at.- antena; cp.- caparazón; ea.- espina antenaria; en.- endopodito; ep.- espina pterigostómica; et.- escama antenaria; ma.- maxilípido; pe.- pereiópodos; pp.- pleópodos; pt.- petasma; q.- quelíceros; qd.- quilla dorsal; r.- rostro; sd.- surco dorso-lateral; sl.- sutura longitudinal; st.- sutura transversal; tl.- telson; u.- urópodo. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

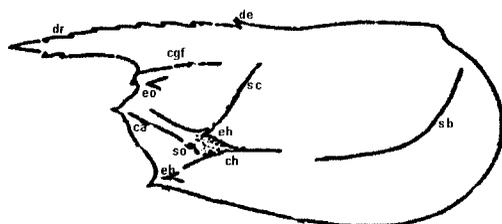
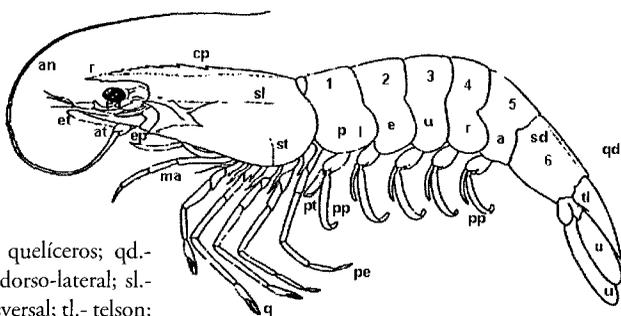


Figura 10.5. B.- Vista lateral del caparazón. ca.- cresta antenaria; cgf.- cresta gastro-frontal; ch.- cresta hepática; de.- diente epigástrico; dr.- dientes del rostro; eb.- espina branquial; eh.- espina hepática; eo.- espina postorbitoria; sb.- surco branquio-cardíaco; sc.- surco cervical; so.- surco orbito-antenal. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

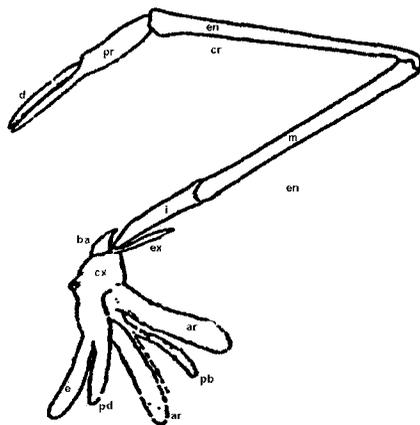


Figura 10.5. C.- Pereiópodos con branquias. ar.- artrobranquia; ba.- base; cr.- carpo; cx.- coxa; d.- dedo; e.- epipodio; en.- endopodio; ex.- exopodio; i.- isquión; m.- mero; pb.- pleurobranquia; pd.- podobranquia; pr.- propodio. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

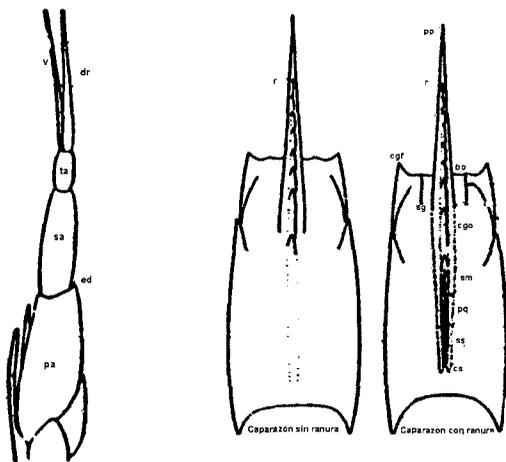


Figura 10.5. D.- Antena. dr.- dorsal; ed.- espina dorsolateral; pa.- primera articulación; sa.- segunda articulación; ta.- tercera articulación; v.- ventral. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

Figura 10.5. E.- Vista dorsal del caparazón. bo.- borde orbitario; cgf.- cresta gastro-frontal; cgo.- cresta gastro-orbitaria; cs.- cresta adrostral; pp.- porción apical; qp.- quilla postrostral; r.- rostro; sg.- surco gastro-frontal; sm.- surco medio; ss.-surco adrostral. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

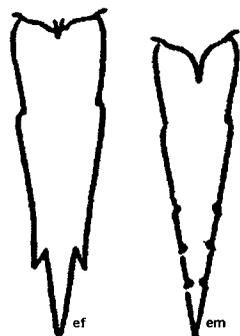


Figura 10.5. E.- Tipos de telson. ef.-espinas fijas; em.- espinas móviles. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE CIGALAS, LANGOSTAS Y CIGARRAS
(SUBORDEN MACRURA REPTANTIA):

- i) Animales más o menos alargados, de cuerpo cilíndrico o aplanado. Caparazón rígido y a menudo espinoso o provisto de tubérculos. Abdomen (cola) grande –tan largo como el caparazón–, simétrico, normalmente arqueado sobre sí mismo hacia el vientre, formado por 6 segmentos móviles y un abanico caudal (telson + urópodos).
- ii) Los apéndices más visibles de la parte anterior del cuerpo, situados por delante y por debajo del caparazón, son 1 par de pequeñas anténulas delgadas, 1 par de antenas más robustas (en general largas, simples y cilíndricas, aunque en forma de escama o espátula en Esciláridos) y 5 pares de pereiópodos (patas).
- iii) Patas ambulatorias del 5º par semejantes a las precedentes. Todas pueden terminar en una fuerte uña (Palinúridos y Esciláridos) o algunas de ellas (los quelípedos) en verdaderas pinzas o quelas.
- iv) Los apéndices abdominales son los pleópodos (patas abdominales), cortos y birámeos, en forma de hoja flexible (Figura 10.6, A, B).

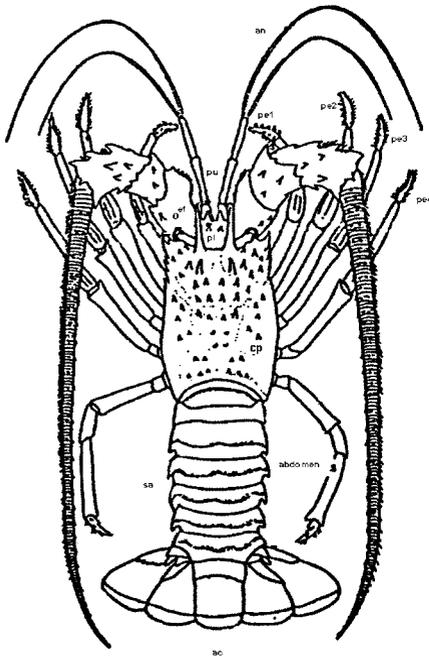


Figura 10.6 A. Palinúridos (langostas). ab.- abdomen; ac.- abanico caudal; an.- anténulas; cp.- caparazón; ef.- espina frontal; o.- ojos; pe.- pereiópodos; pu.- pedúnculo antenular; pl.- placa antenal; sa.- segmentos abdominales. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

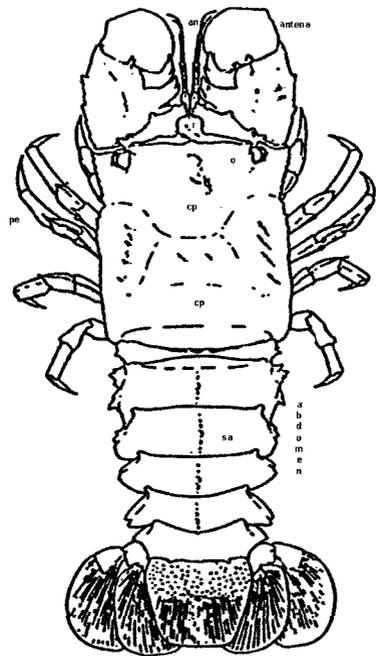


Figura 10.6 B. Esciláridos (cigarras de mar, santiaguíños). ab.- abdomen; ac.- abanico caudal; an.- anténulas; cp.- caparazón; o.- ojos; pe.- pereiópodos; r.- rostro; sa.- segmentos abdominales. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE ERMITAÑOS Y SPP. AFINES (SUBORDEN ANOMURA):

- i) Animales más o menos alargados, de cuerpo cilíndrico o aplanado. Abdomen (cola) asimétrico o doblado sobre sí mismo ventralmente y siempre con urópodos.
- ii) Patas del 5º par, y a veces también las del 4º, muy modificadas y diferentes de las ambulatorias anteriores.
- iii) En ERMITAÑOS: Abdomen blando, asimétrico, alojado en un abrigo hueco (generalmente la concha de un caracol). Los pleópodos (patas abdominales) 3º a 5º, en general, sólo se encuentran en el lado izquierdo, faltando en el derecho. Urópodos asimétricos, arqueados en gancho y cubiertos de finas escamas (Figura 10.7, A).
- iv) En GALATEIDEOS e HIPIDEOS: Abdomen simétrico, doblado ventralmente sobre sí mismo. Pleópodos pares y normalmente conformados. Urópodos simétricos y simples (Figura 10.7, B).

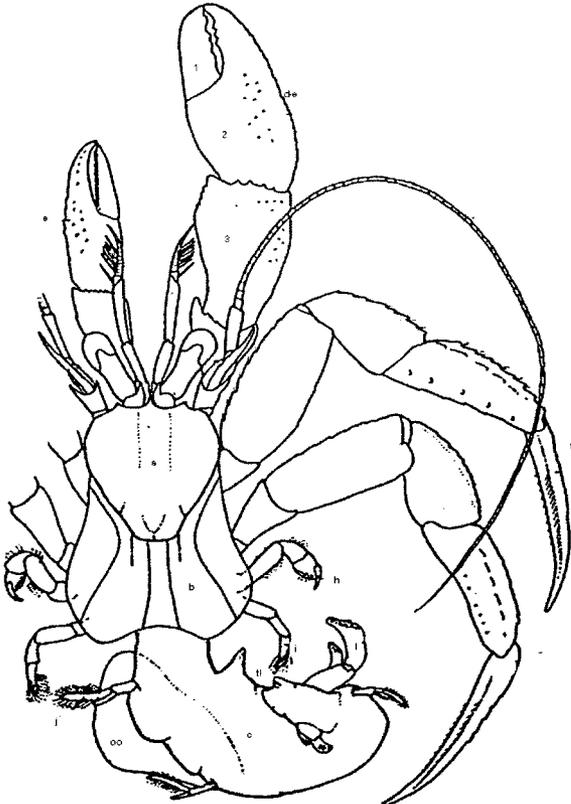
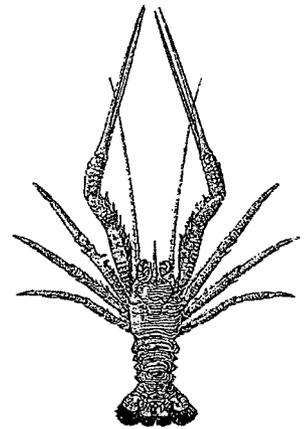


Figura 10.7 A. Esquema hipotético de un cangrejo ermitaño: Diogénidos, Pagúridos y Parapagúridos. a.- caparazón; b.- parte membranosa del caparazón; c.- abdomen; d-e.- quelíceros derecho e izquierdo; f-i.- pereiópodos derechos; j.- pleópodos; l.- urópodo izquierdo; oo.- saco ovígero; te.- telson. (Tomado de Ingle, 1993).

Figura 10.7 B. Galateideos *Munida curvimana*. (Tomado de Zariquiey Álvarez, 1968).



CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE CANGREJOS Y CENTOLLOS (SUBORDEN BRACHYURA):

- i) Animales de cuerpo generalmente deprimido dorsiventralmente. Cefalotórax (caparazón) más o menos plano. Abdomen muy reducido, aplastado, simétrico, recogido debajo del caparazón.
- ii) El cefalotórax presenta 5 pares de patas marchadoras. Las del 1º par (quelípedos) terminan en pinzas (quelas) y casi siempre son más fuertes que las otras patas.
- iii) El abdomen jamás es utilizado para la natación y generalmente carece de urópodos. En las hembras, durante la época reproductora, los huevos se adhieren a los apéndices abdominales (hembras ovígeras) (Figura 10-8, A, B, C1, C2).

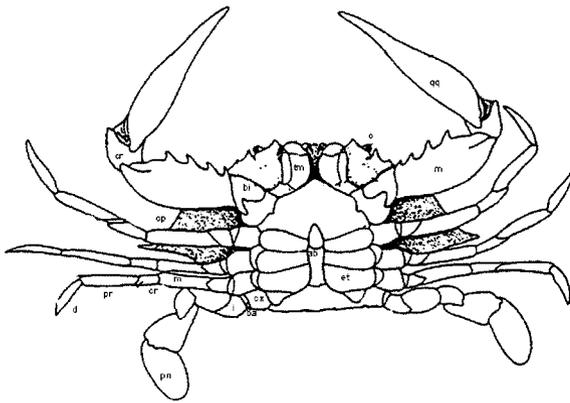


Figura 10.8 A. Esquema de un cangrejo Portúnido. ab.- abdomen; ba.- base; bi.- base isquiónica; cp.- caparazón; cr.- carpo; cx.- coxa; d.- dedo; et.- esternitos torácicos; i.- isquión; m.- mero; o.- ojo; pn.- pata nadadora; pr.- propodio; qq.- quelela del quelípodo; tm.- tercer maxilípodo. (Tomado de Barnes, 1990).

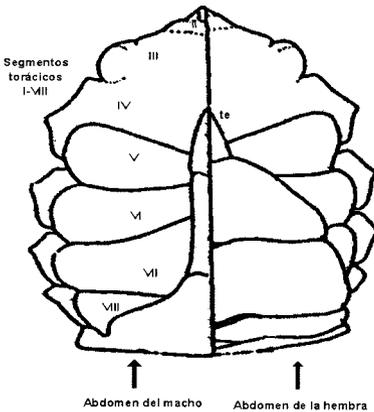


Figura 10.8 B. Esquema del abdomen de un cangrejo Portúnido *Callinectes* sp. I-VIII.- segmentos torácicos; te.- telson (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

Figura 10.8 C2. IV-VIII.- segmentos torácicos; 1.- primer par de pleópodos. (Tomado de Holthuis, 1987 FAO).

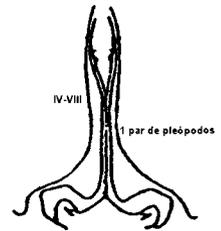
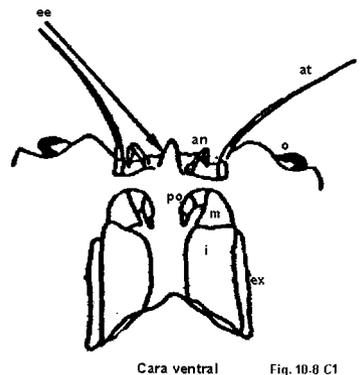


Figura 10.8 C1. Esquema de la cara ventral del cuerpo y detalle del esternón torácico de un macho mostrando el primer par de pleópodos (órganos copuladores) de un cangrejo Portúnido *Callinectes* sp. an.- anténula; at.- antena; ee.- espina epistomiana; ex.- exopodito; i.- isquión; m.- mero; o.- ojo; po.- palpo;



BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. ED Interamericana. 957 pp.
- BURUKOVSKII, R.N. 1992. Key to shrimps and lobsters. *Russian Translations Series*, 5. A.A. Balkema. Rotterdam:174 pp.
- CROSNIER, A. & J. FOREST 1973. Les crevettes profondes de l'Atlantique Oriental Tropical. *Faune Trop.* (ORSTOM), 19: 409 pp.
- FRANQUET, F. Y BRITO, A. 1995. *Especies de interés pesquero de Canarias*. Consejería de Pesca y Transportes, Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife: 143 pp.
- GONZÁLEZ, J.A. 1995. *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las Islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife: 284 pp.
- HOLTHUIS, L.B. 1987. Crevettes. Homards, Langoustines, Langoustes et Cigales. Vrais Crabes. *En: W. Fischer, M.L. Bauchot et M. Schneider (eds.), Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. I. Végétaux et Invertébrés*. FAO/CEE. Rome: 189368.
- HOLTHUIS, L.B. 1993. *The recent genera of the Caridean and Stenopodidean shrimps (Crustacea, Decapoda): with an appendix on the order Amphionidacea*. C.H.J.M. Franssen & C. van Achterberg (eds.). Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden: 328 pp.
- INGLE, R.W. 1993. *Hermit crabs of the northeastern Atlantic Ocean and Mediterranean Sea: an illustrated key*. Natural History Museum Publications. Chapman & Hall, London: 495 pp.
- ZARIQUIEY ALVAREZ, R.A. 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Inv. Pesq.*, 32: xv + 510 pp.

BRIOZOOS

M. Gómez

El phylum Bryozoa constituye un grupo numeroso de metazoos no segmentados, micrófagos, con un tracto digestivo en forma de U, con el ano situado por fuera de la corona tentacular o lofóforo. Viven formando colonias sésiles que crecen reproduciéndose de forma asexual. La colonia está formada por una serie de individuos briozoarios (**zooide**) que pueden tener forma ovalada, de vaso, tubular, o de caja. La cubierta externa inerte (**zoico**) esta compuesta de quitina, a veces sobrepuesta de una gruesa capa de carbonato cálcico. Una abertura (**orificio**), hace posible que el lofóforo entre en protusión, en numerosas especies este orificio cuenta con una tapa (**opérculo**), que se cierra cuando el lofóforo se retrae.

El tipo de crecimiento puede variar entre formas incrustantes sobre sustrato blando o sustrato duro, formas erectas, reticuladas, laminares, masivas o cilíndricas. También existen formas libres del sustrato, donde la colonia funciona como un individuo con movimiento propio. Muchos Briozoos son asimismo epibiontes.

Los zooides más comunes, aquellos provistos de aparato digestivo y capacidad de alimentarse por sí mismos, se denominan **autozoides**, mientras que los que se han especializado para realizar diversas funciones, pero son incapaces de alimentarse por sí mismos se denominan **heterozoides**. Estos se clasifican dependiendo de su forma y su función en:

- A.- **Avicularias**: Con funciones defensivas, son estructuras homólogas de los opérculos del autozoide. Según su posición en la colonia pueden ser:
 - 1.- **Vicarias**: Cuando reemplazan a un autozoide en una secuencia de crecimiento de la colonia.
 - 2.- **Adventicias**: Situadas sobre las paredes libres de los autozoides.
 - 3.- **Interzoidales**: Intercaladas entre dos zooides, pero sin sustituir a ninguno en la serie de crecimiento.

- B.- **Vibracularias**: Con función de limpieza, se caracterizan por la presencia de sedas muy largas.

- C.- **Cenozooides**: Para el fortalecimiento de la colonia.

- D.- **Rizoides y Estolones**: Para el soporte de la colonia.

- E.- **Ancéstrula**: Individuo progenitor de la colonia.

- F.- **Gonozoides**: Zooides transformados para la incubación de los huevos.

SISTEMÁTICA DEL PHYLLUM BRYOZOA

- A.- Clase GYMNOLAEMATA: Zooides cilíndricos o en forma de caja. Pared del cuerpo calcificada o no. Eversión del lofóforo implicando deformación de parte de la pared del cuerpo. Polimorfismo bien desarrollado en los zooides.
- A.1.- Orden **Ctenostomata**: Zooides cilíndricos con forma de botella o deprimidos, incrustantes, erectos o rastreros. Orificio primario terminal, cerrado por contracción muscular, apareciendo plegado. Pared del cuerpo sin calcificar, membranosa o gelatinosa. Heterozooides restringidos al estolón y a espinas; sin avicularias. Embriones alojados dentro del zoide parental. Principalmente marinos.
- A.2.- Orden **Cheilostomata**: Zooides calcificados, típicamente con forma de caja. Orificio frontal o subterminal, cerrado por un opérculo. Heterozooides comúnmente presentes, a menudo de formas variadas. Embrión alojado en cámaras especiales de incubación. Casi exclusivamente marinos.
- A.2.1.- Suborden **Ascophora**: colonias normalmente incrustantes y con los zoocios calcificados (excepto el opérculo), hasta en sus paredes frontales. Presencia de saco compensador o asco. se observan varios orificios (figura 11.1).
- A.2.2.- Suborden **Cribrimorpha**: Superficie frontal de los zooides recubierta por un escudo frontal perforado (como costillas), constituido por la fusión de una serie de espinas calcáreas aplanadas por encima de la membrana frontal (figura 11.2).
- A.2.3.- Suborden **Anasca**: Zooides sin saco compensador o asco. Superficie frontal sin calcificar, recubierta por una membrana (membrana frontal). Se observan orificios grandes (figura 11.3).
- B.- Clase STENOLAEMATA: Zooides cilíndricos, pared del cuerpo calcificada. Eversión del lofóforo por un mecanismo basado en la redistribución de las presiones celómicas internas. Marinos. Polimorfismo limitado.
- B.1.- Orden **Cyclostomata**: Orificio del zoide circular, terminal, sin mecanismos especializados de cierre. Reproducción sexual dando poliembriones alojados en gonozooides con cámaras de incubación.

Como características taxonómicas para la identificación de las distintas especies, hemos de tener en cuenta los ascoporos así como el seno de los orificios. Dichos orificios suelen tener frecuentemente espinas o denticulos. Asimismo pueden observarse pseudoporos o falsos poros. Otro carácter taxonómico son las cámaras de incubación u ovicelas. La práctica consistirá en la observación e identificación de los distintos ordenes y subórdenes del tipo Briozoos así como las diferentes estructuras defensivas y las características taxonómicas de cada especie.

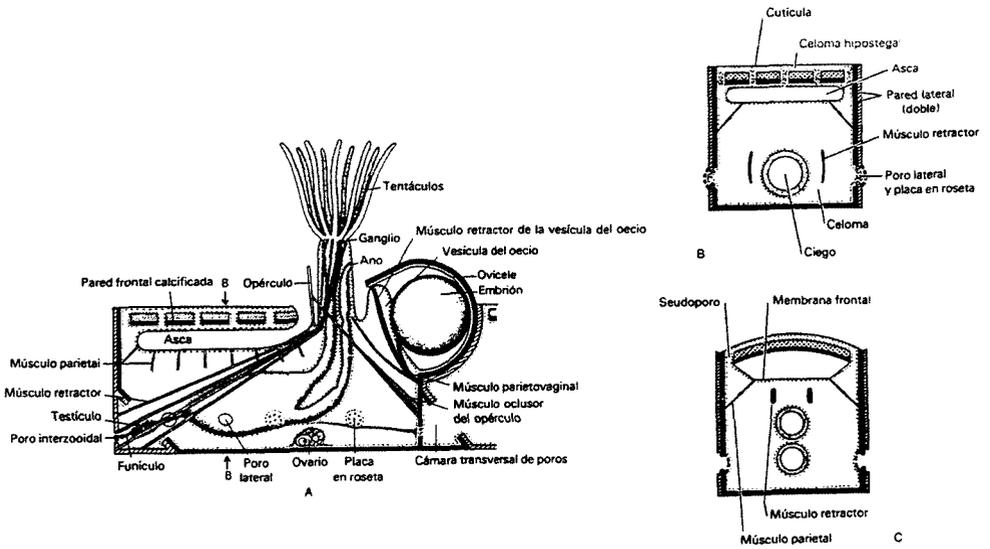


Figura 11.1: A, Corte sagital esquemático de un queilostomado ascóforo. Los puntos laterales pivotantes del opérculo no se ven en este ángulo. B, Cortes transversales del mismo individuo. C, Tipo de ascóforo en el cual el asca es un espacio poco profundo situado debajo de una bóveda arqueada (Tomado de Ryland 1970).

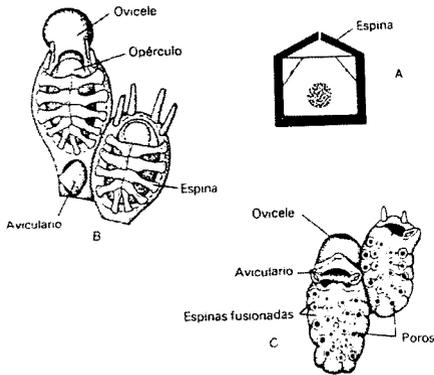


Figura 11.2: Estructura de un queilostomado cribrimorfo: A, Corte transversal, en donde la membrana frontal está cubierta por espinas curvas. B, Una especie de Callopora en la cual las espinas opuestas se tocan distalmente. C, Cribrilla, mostrando los poros que quedan entre las espinas fusionadas (Tomado de Ryland 1970).

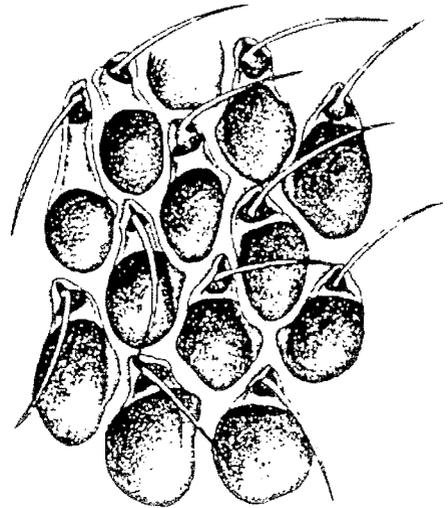


Figura 11.3: Colonia de Cupularia en aumento (queilostomado anasca). Nótese el largo vibráculo que hay en el extremo de cada individuo. (Tomado de Barnes 1990).

BIBLIOGRAFÍA

- ARÍSTEGUI, J. 1984. *Estudio faunístico y ecológico de los Briozoos Quilostomados (Ectoprocta, Cheilostomata) del circalitoral de Tenerife*. Tesina. Univ. La Laguna. 261 pp.
- BACALLADO, J.J. y otros. 1984. *Estudio del Bentos Marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno autónomo de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 458 pp.
- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957 pp
- RYLAND, J.S. 1970. *Bryozoans*. Hutchinson University Library, London 175 pp.

EQUINODERMOS

J. L. Gómez Pinchetti

Definición.- *Deuteróstomos epitelioneuros* de *simetría radial*, generalmente *pentámera* (el cuerpo puede dividirse en cinco partes dispuestas alrededor de un eje central), que en algunos enmascara una simetría bilateral real. El *celoma*, complejo, se divide en dos grandes sistemas: el de la *cavidad general* y el del *sistema ambulacral o hidrocele*. Este último se comunica con el agua de mar por un poro acuífero.

El *mesénquima* bien desarrollado, limita un aparato sanguíneo llamado *hemático o lagunar*, y el *mesénquima periférico* segrega un esqueleto dérmico en forma de placas o espículas.

El rasgo más distintivo de los equinodermos (*echinos*, espinas + *derma*, piel) es la presencia de un sistema peculiar de conductos celómicos y apéndices superficiales que incluyen el sistema vascular acuífero, o *sistema ambulacral*.

El tipo se puede dividir en dos subtipos: *Pelmatozoos*, organismos fijos (Crinoideos actuales) y *Eleuterozoos*, de vida libre (Holoturioideos, Asteroideos, Ofiuroideos y Equinoideos)

1.- CLASE CRINOIDEA - CRINOIDEOS

CLAVES (según Alonso e Ibañez, 1983):

Orden *COMATULIDA*

Familia *Antedonidae*

- Placa centrodorsal plana; cirros cortos con un máximo de 20 placas por cirro: Género *Antedon*
 - Placas de los cirros iguales. Color anaranjado vivo
.....*Antedon mediterranea* (rosacea)
 - Placas de los cirros desiguales, los basales más grandes, Atlántica (única especie presente en Canarias)
.....*Antedon bifida* (Pennant).
(generalmente infralitoral, bajo piedras o en grietas)

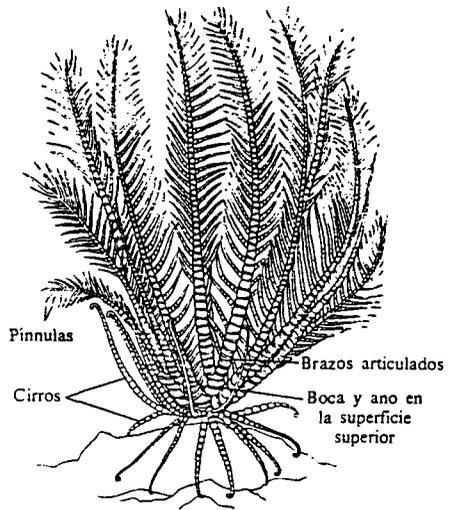


Figura 12.1.- Esquema representativo del crinoideo *Antedon bifida* (según Bacallado *et al.*, 1984)

- Placa centrodorsal más o menos cónica y prominente; cirros de 3560 placas.....Género *Leptometra*
- Atlántica*Leptometra phalangium*

2.- CLASE STELLEROIDEA

2.1.- SUBCLASE ASTEROIDEA - ASTEROIDEOS

CLAVES (según Bacallado *et al.* 1984):

Subclase ASTEROIDEA

- 1.- Pies ambulacrales provistos de ventosa2
- Pies ambulacrales desprovistos de ventosaOrden *PAXILLOSA*
- 2.- Esqueleto reticular más o menos abierto3
- Esqueleto teselado (placas dispuestas en forma de pavimento) ..Orden *VALVATIA*
- 3.- Sólo con dos filas de pies ambulacrales.....Orden *ESPINULOSA*
- Con cuatro filas de pies ambulacrales.....Orden *FORCIPULATA*

Orden *PAXILLOSA*

- Placas marginodorsales presentes.....
Familia *Astropectinidae*
- Placas marginodorsales ausentes
Familia *Luidiidae*

Familia *Astropectinidae*

- Cuerpo deprimido, con el disco pequeño con respecto a los brazos; éstos son típicamente triangulares y

raramente petaloides. Cara dorsal siempre recubierta de paxilas. Zonas ventrales interradales con osículos planos.

Canal intermarginal presente, separando claramente las placas marginodorsales de las marginoventrales; poseen placas superambulacrales.

Pies ambulacrales terminados en punta. Pueden poseer pedicelarios, en este caso son siempre facioldados. Ano ausente.

- 1.- Area interradales pequeña, con pocas placas sobre el lado oral
Género *Astropecten.*
Fig. 12.2.c

- Area interradales grande, con numerosas placas sobre el lado oral2

- 2.- Madreporito bien visible
Género *Tethyaster*

Familia *Luidiidae*

Cinco o más brazos, largos, estrechos y frágiles. Placas marginodorsales ausentes. Pedicelarios provistos de ventosas. Ano y ciegos intestinales ausentes. Fig. 12.2.i

Orden *VALVATIA*

- 1.- Lado aboral cubierto de paxilas2
- Lado aboral no cubierto de paxilas 3
- 2.- Brazos largos, estrechos y cilíndricosFamilia *Chaetasteridae*
- 3.- Placas marginodorsales poco evidentes. Brazos largosFamilia *Ophidiasteridae*

Familia *Chaetasteridae*

- Brazos largos, delgados y cilíndricos. Paxilas dispuestas en serie regular. Placas marginales poco evidentes.

Familia *Ophidiasteridae*

- Se caracteriza por poseer un disco pequeño en relación con los brazos, éstos con forma cilíndrica o cilindrocónica y bastante largos. Areas interradianales generalmente pequeñas.

Esqueleto teselado, recubierto de una piel granulada o espinulosa. Placas marginales poco diferenciadas siendo en algunos géneros difícilmente reconocibles. Pedicelarios ausentes o presentes.

Pies ambulacrales con la ventosa muy desarrollada. Surcos ambulacrales estrechos.

Característica importante de esta familia son las placas oclares, dada su específica ornamentación y cambio de forma para cada especie.

- 1.- Brazos cilíndricos, placas dispuestas en líneas longitudinales a lo largo del brazo. Area papular del lado oral en una serie por lado.....*Ophidiaster ophidianus*.

Fig. 12.2.b

- Brazos cilindrocónicos. Area papular del lado oral en dos series por lado

Hacelia attenuata. Fig. 12.2.a

- Brazos cilindrocónicos, placas dispuestas irregularmente sobre el cuerpo.....

Narcissia canariensis

Orden *SPINULOSA*

- 1.- Brazos pequeños ($R/r < 3$)

Familia *Asterinidae*

- Brazos grandes ($R/r > 3$)

Familia *Echinasteridae*

Familia *Asterinidae*

- Cuerpo pentagonal, cubierto de pequeñas espinas aisladas o reunidas en grupos paxiliformes; los brazos son pequeños.

El esqueleto dorsal está formado por un retículo abierto. Las placas marginales son poco apreciables. Las zonas papulares están por regla general aisladas y siempre dispuestas en la cara dorsal. Pedicelarios presentes o ausentes.

- 1.- Cuerpo relativamente espeso, desprovisto de relieve a lo largo de la zona radial2

- Cuerpo sutil, delgado, con 5 relieves radiales sobre los cuales están las pápulasGénero *Anseropoda*.

Fig. 12.2.e

- 2.- Brazos con algunas placas aborales más grandes, desiguales.....3

- 3.- R/r entre 1.8 y 2.6

Género *Allopatiria*

- R/r entre 1.2 y 1.5Género *Asterina*.

Fig. 12.2.h

Familia *Echinasteridae*

- Brazos largos; el esqueleto, muy reticulado, aparece formado por placas más o menos irregulares, dispuestas en series transversales y longitudinales que forman una red abierta. Areas marginales indiferenciables. Gran número de pequeñas espinas aisladas o agrupadas.

Surcos ambulacrales estrechos y profundos, con los ambulacros dispuestos en dos filas. No posee pedicelarios.

- 1.- Púas no articuladas y cortas; presencia de pápulas en las dos caras del cuerpoGénero *Henricia*
- Púas articuladas y bien desarrolladas; sin pápulas en la cara ventral

Género *Echinaster*.

Fig. 12.2.d

Orden *FORCIPULATA*

- Cuerpo estrellado con cinco o más brazos. Superficie cubierta de espinas de forma variable y nunca dispuestas en grupo. El esqueleto dorsal es más o menos reticulado, formado por placas no paxiliformes; placas marginodorsales apenas diferenciables; placas adambulacrales estrechas.

Las zonas papulares aparecen distribuidas por todo el cuerpo; poseen gran cantidad de pedicelarios.

Los surcos ambulacrales son amplios y están provistos de dos a cuatro filas de pies ambulacrales.

Unica Familia presente en Canarias:
Familia *Asteriidae*

Familia *Asteriidae*

- Poseen cinco o más brazos; el esqueleto es reticulado y bastante abierto, con placas marginodorsales irreconocibles y las adambulacrales bastante estrechas. El cuerpo está cubierto de espinas y de gran número de pedicelarios. Pueden poseer más de una placa madreporica.

Los surcos ambulacrales son bastante amplios y siempre provistos de cuatro filas de pies ambulacrales.

1.- Con cinco brazos y una placa madreporica ..Género *Marthasterias*. Fig. 12.2.f

2.- De seis a doce brazos y con más de una placa madreporica ..Género *Coscinasterias*

Fig. 12.2.j

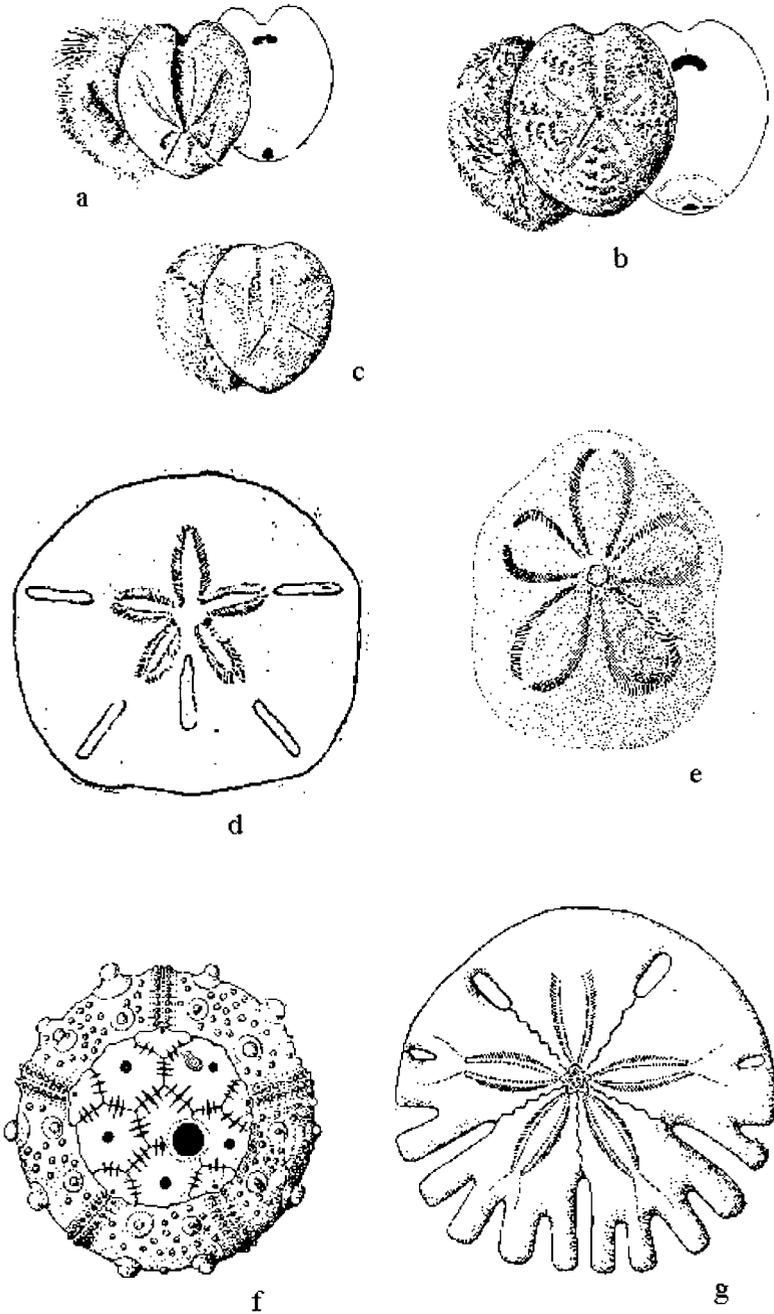


Figura 12.2.- Representación esquemática de algunas especies de Asterozoos (según Riedl, 1970); a: *Hacelia attenuata*; b: *Ophidiaster ophidianus*; c: *Astropecten aurantiacus*; d: *Echinaster sepositus*; e: *Anseropoda placenta*; f: *Marthasterias glacialis*; g: *Ceramaster placenta*; h: *Asterina gibbosa*; i: *Luidia ciliaris*; j: *Coscinasterias tenuispina*.

2.2.- SUBCLASE OPHIUROIDEA - OFIUROIDEOS

CLAVES (según Bacallado *et al.* 1984):

1a.- Con brazos simples2

1b.- Con brazos ramificados
Astrospartus mediterraneus

2a.- Disco recubierto de pequeñas granulaciones no observándose las placas. Escudetes radiales imperceptibles3

2b.- Disco con placas, éstas con o sin espinas. Escudetes radiales perfectamente visibles4

3a.- Espinas braquiales muy pequeñas*Ophioderma longicaudum.*

Fig. 12.3.d

3b.- Espinas braquiales largas, superando la anchura del brazo*Ophiocomina nigra*

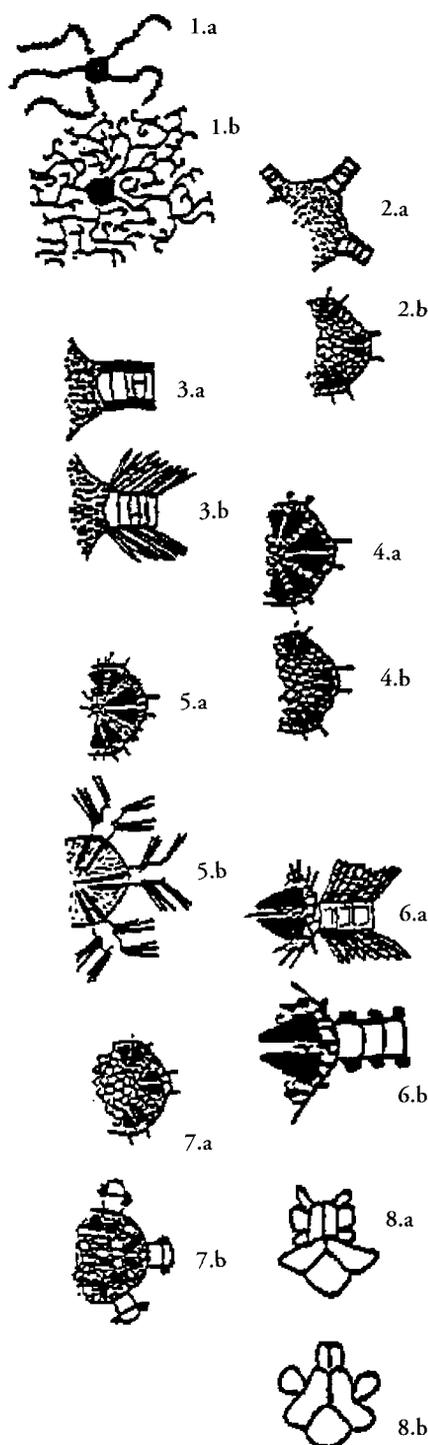
4a.- Escudetes radiales mayores que la mitad del radio del disco5

4b.- Escudetes radiales menores que la mitad del radio del disco7

5a.- Escudetes radiales triangulares ocupando gran parte de la superficie del disco. Placas dorsales perfectamente visibles pudiendo poseer mayor o menor cantidad de espinas en su superficie.....6

5b.- Escudetes radiales muy estrechos. Placas dorsales casi indiferenciadas pudiendo estar casi totalmente cubiertas por pequeñas espinas, sobre todo en ejemplares jóvenes*Ophiocantha setosa*

6a.- Espinas braquiales mayores que la anchura del brazos
Ophiobrix fragilis. Fig. 12.3.c



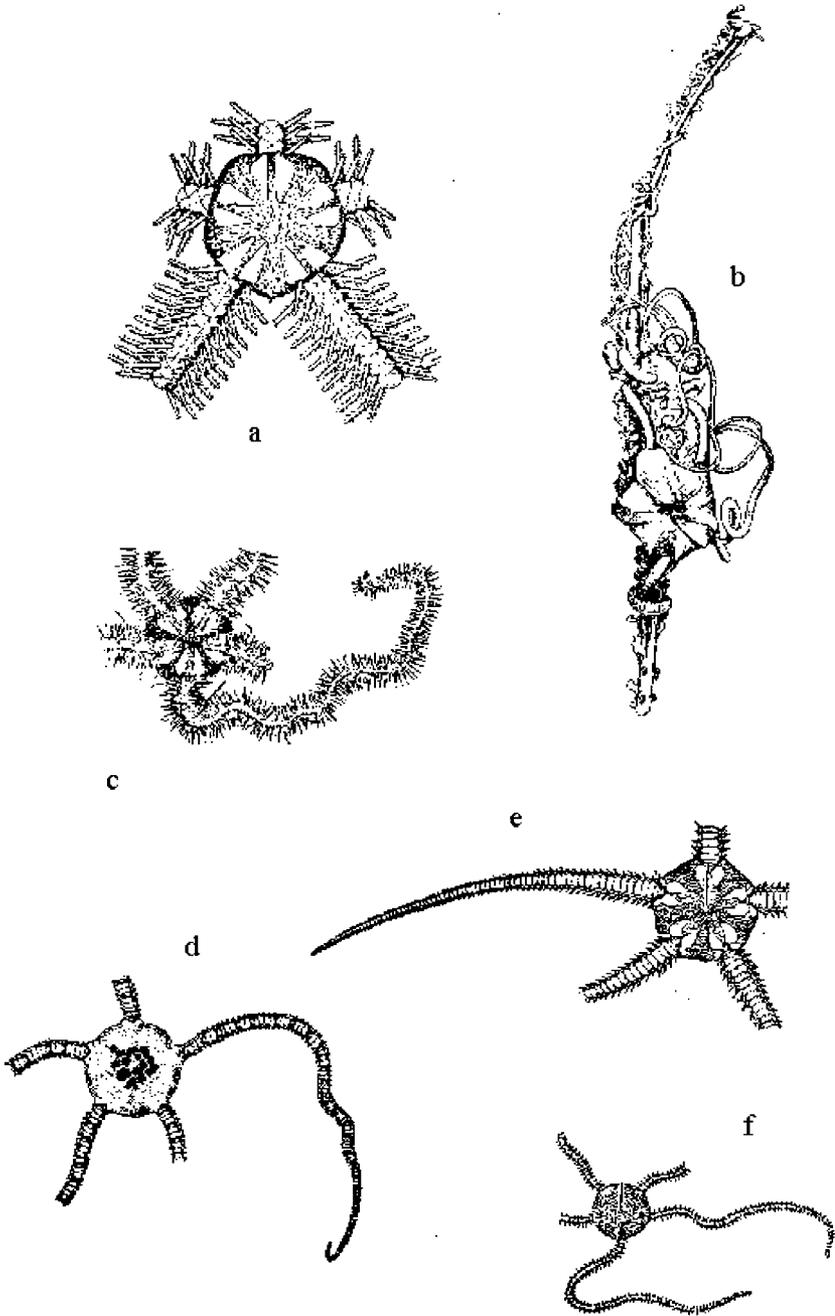


Figura 12.3.- Representación esquemática de algunas especies de Ofiuroideos (según Riedl, 1970); a: *Ophiotrix infirma*; b: *Asteronyx loveni*; c: *Ophiotrix fragilis*; d: *Ophioderma longicauda*; e: *Ophiura laceratosa*; f: *Amphipholis squamata*.

6b.- Espinas braquiales pequeñas. Generalmente con seis brazos.....

Ophiactis savignyi

7a.- Placas dorsales del disco de tamaños si-milares y dispuestas de forma imbricada8

7b.- Placas dorsales del disco con dos tamaños bien definidos, unas grandes, y otras pequeñas rodeando a las anteriores*Ophiolepis paucispina*

8a.- Con cinco brazos. Tres papilas orales por lado9

8b.- Generalmente con seis brazos. Una sóla papila oral por lado ..*Ophiactis virens*

9a.- Escudetes radiales más o menos ovalados, y unidos entre sí a lo largo de toda su cara interna. Brazos unas cuatro veces el diámetro del disco como máximo*Amphipholis squamata*. Fig. 12.3.f

9b.- Escudetes radiales más o menos alargados, separados entre sí formando un ángulo agudo la cara interna de los mismos. Brazos ocho o diez veces mayores que el diámetro del disco*Amphiura chiajei*

3.- CLASE ECHINOIDEA - EQUINOIDEOS

REGULARES - CLAVES (según Bacallado *et al.* 1984)

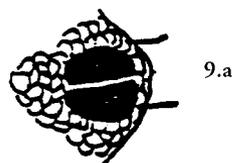
1.- Púas primarias poco numerosas y muy largas; igualan o sobrepasan el diámetro del caparazón y se articulan sobre tubérculos muy gruesos. Las otras púas, muy pequeñas, son aplanadas y forman una corona alrededor de la base de las púas primarias, que faltan en las zonas

ambulacrales. Placas ambulacrales simples, con un sólo par de poros. Las placas del caparazón se continúan hasta la boca, sobre la membrana bucal2

- Púas primarias numerosas, formando un revestimiento uniforme y apretado sobre todo el caparazón. Placas ambulacrales compuestas, con varios pares de poros. Las placas del caparazón no se continúa sobre la membrana bucal, que sólo lleva pequeñas placas aisladas.....3

2.- Púas primarias más largas que el diámetro del caparazón, pudiendo alcanzar e incluso sobrepasar el doble de ese diámetro; dichas púas están finamente estriadas en longitud. Las valvas de los grandes pedicelarios globíferos están terminadas en un fuerte diente cónico y puntiagudo, por debajo del cual se encuentra el orificio glandular. Color gris bastante ténue.....*Cidaris cidaris* Fig. 12.4.2.a

- Las púas primarias igualan, a lo sumo, al diámetro del caparazón y están provis-



9.a



9.b

ras de estrías longitudinales bastante gruesas; las valvas de los gruesos pedicelarios globíferos están desprovistas de dientes en su extremidad, y el orificio glandular es terminal. El color es muy vivo, debido en parte al tinte rojizo de las púas secundarias; las púas primarias son grises o rosadas*Stylocidaris affinis*

3.- Púas primarias extremadamente largas y muy finas, muy frágiles, huecas, sobrepasando con mucho el diámetro del caparazón; dichas púas están provistas en su superficie de asperezas, observables a simple vista, formando verticilos4

- Las púas primarias son más cortas que el diámetro del caparazón, macizas y sin asperezas verticiladas5

4.- Púas primarias formando bandas alternativas claras y oscuras
Centrostephanus longispinus

- Púas primarias uniformemente negras. Eriza. Muy común en Canarias
Diadema antillarum

5. Periprocto cubierto solamente por cuatro placas iguales y triangulares;

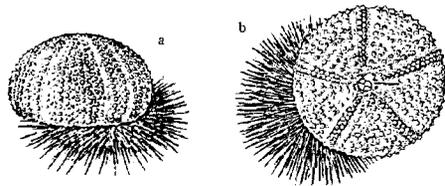
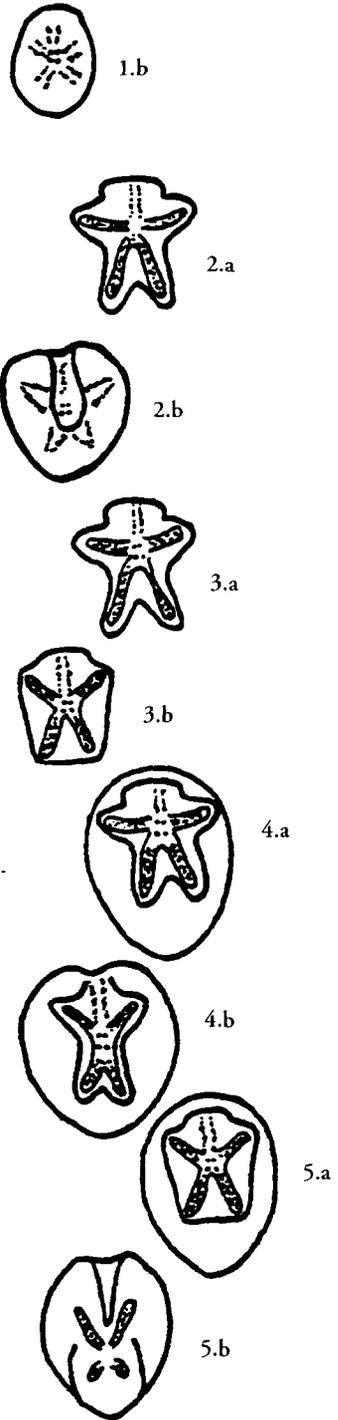


Figura 12.4.1.- Esquema representativo de diferentes especies de la clase Echinoidea (según Riedl, 1970; y Grassé *et al.* 1976); a: *Paracentrotus lividus*; b: *Arbacia lixula*.



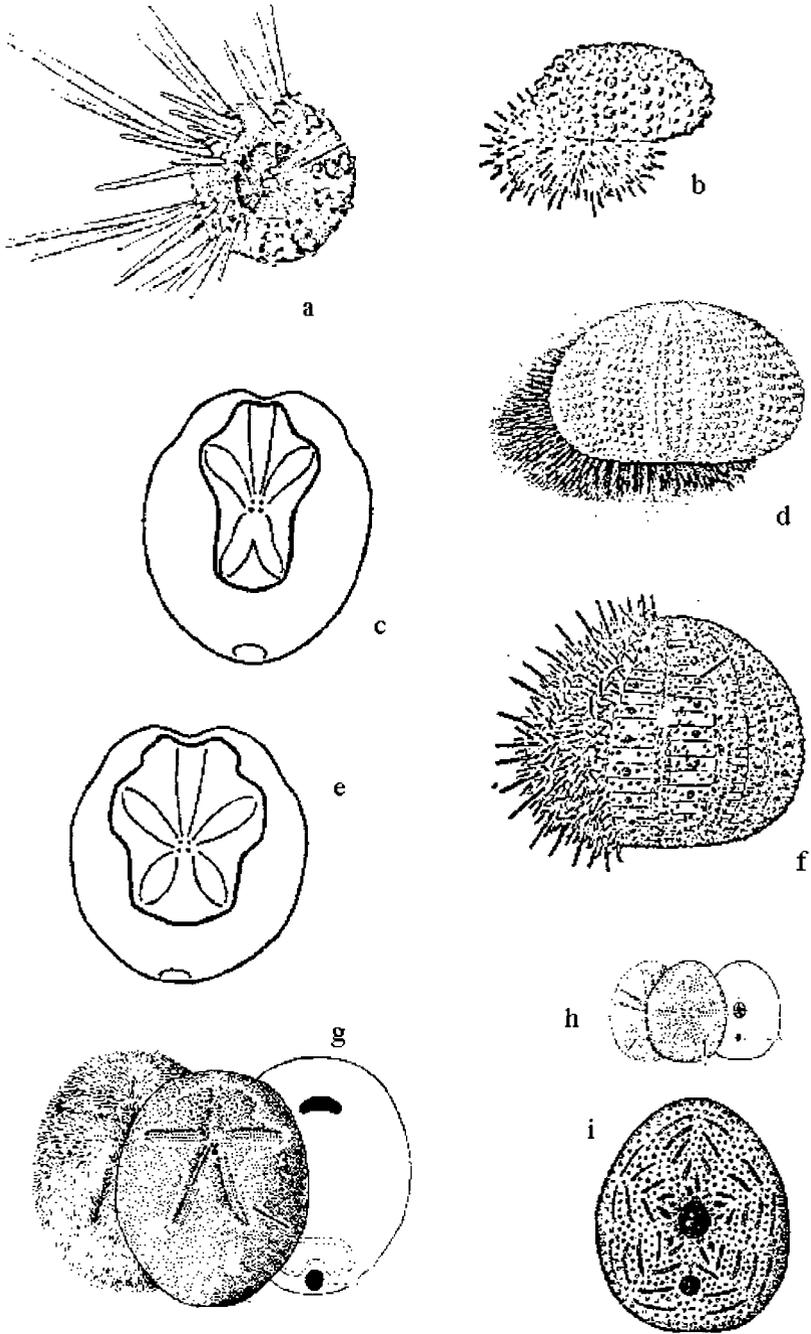


Figura 12.4.2.- Continuación; a: *Cidaris cidaris*; b: *Psammechinus microtuberculatus*; c: *Brissopsis atlantica*; d: *Sphaerechinus granularis*; e: *Brissopsis lyrifera*; f: *Echinus melo*; g: *Brissus unicolor*; h; i: *Echinocyamus pusillus*.

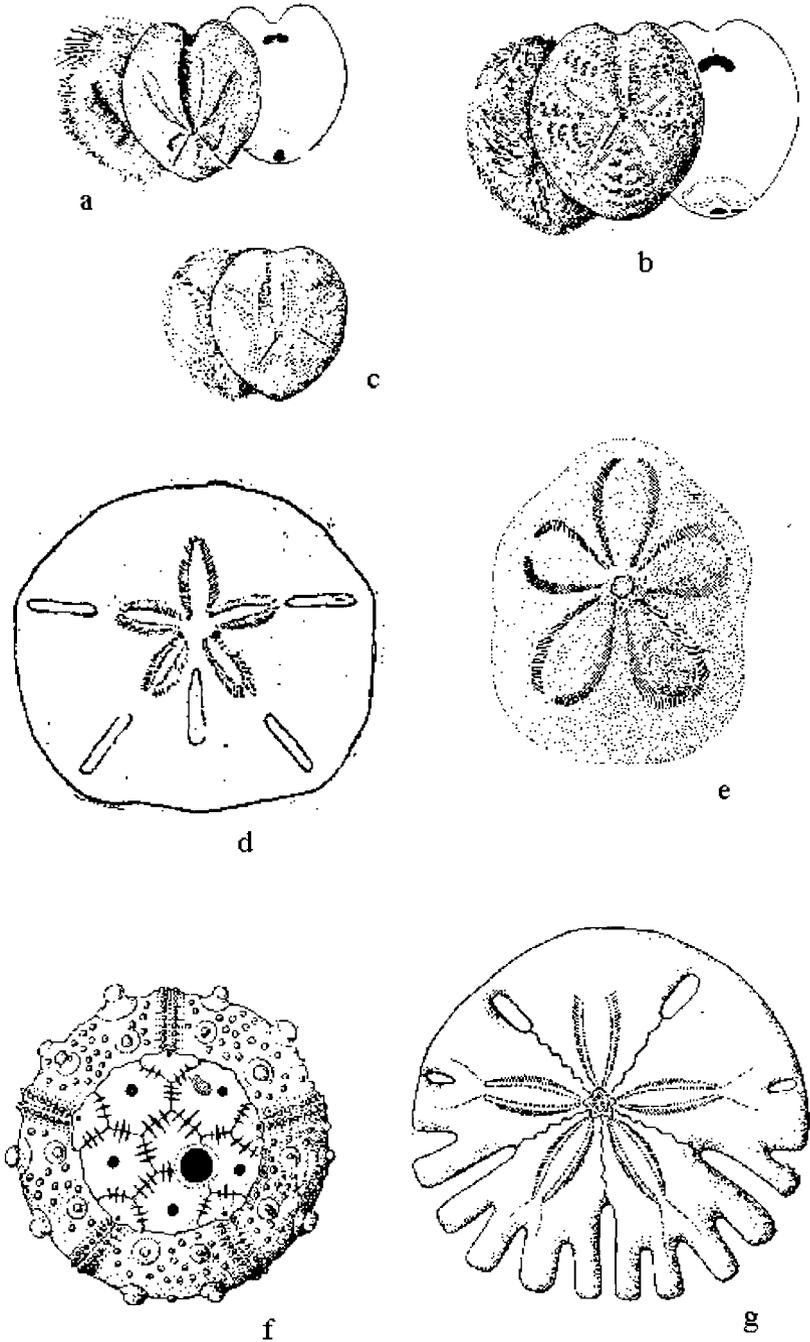


Figura 12.4.3.- Continuación; a: *Schizaster canaliferus*; b: *Spatangus purpureus*; c: *Echinocardium cordatum*; d: *Mellita*; e: *Clypeaster rosaceus*; f: *Salenia scutigera*; g: *Rotula augusti*.

púas muy fuertes cuya longitud es la mitad del diámetro del caparazón; carece de pedicelarios globíferos. Color muy oscuro, negro. Muy común en Canarias*Arbacia lixula*.

Fig. 12.4.1.b

- Periprocto formado por numerosas pequeñas placas desiguales. Pedicelarios globíferos pre-sentes6

6. Caparazón bastante elevado, globuloso. Cada placa interambulacral lleva varios tubérculos primarios dispuestos en filas transversales de 4 ó 5; cada placa ambulacral lleva dos tubérculos primarios, más o menos iguales a los precedentes. Los poros están ordinariamente dispuestos en arcos de cuatro pares. Púas bastante cortas, subiguales, aserradas y revisitando uniformemente al caparazón; el caparazón es violeta, a veces más claro e incluso verdoso; púas violeta o de color ladrillo con el extremo blanquecino; a veces son completamente blancas.....

Sphaerechinus granularis.

Fig. 12.4.2.d

- Caparazón más o menos deprimido. Púas primarias largas, puntiagudas, y mucho más grandes que las secundarias. Los poros están dispuestos en arcos de cinco pares y a veces de hasta de seis. El caparazón es verdoso; las púas son marrónverdosas, verdeoliváceo, o de un verde más o menos oscurecido. Muy común en las costas canarias*Paracentrotus lividus*.

Fig. 12.4.1.a

IRREGULARES - CLAVES (según Bacallado *et al.* 1984):

1a.- Caparazón más o menos globoso. Pétalos dorsales bien definidos, con fasciola endo o peripetálica2

1b.- Caparazón aplanado dorsoventralmente. Pétalos poco definidos, formados por dos filas de poros dispuestas más o menos paralelamente, sin fasciola.....

Echinocyamus pusillus.

Fig. 12.4.2.h;i

2a.- Surcos ambulacrales típicamente petaloideos. Fasciola endopetálica3

2b. Surcos ambulacrales de forma triangular. Fasciola endopetálica

Echinocardium cordatum.

Fig. 12.4.3.c

3a.- Fasciola peripetálica siguiendo más o menos el contorno de los pétalos4

3b.- Fasciola circunscrita a los pétalos5

4a. Surco ambulacral posterior poco marcado, sin formar una depresión bien definida. Cuerpo ovoide

Brissus unicolor.

Fig. 12.4.2.g

4b.- Surco ambulacral posterior bien marcado formando una ligera depresión. Cuerpo más bien esférico.....

Brissopsis atlántica.

Fig. 12.4.2.c

5a.- Fasciola peripetálica claramente circunscrita a los pétalos ..*Plagiobrissus costai*

5b- Fasciola lateroanal presente. Zona ambulacral III formando una gran depresión*Schizaster canalíferus*.

Fig. 12.4.3.a

DISECCION DE ERIZO (según Alonso e Ibáñez, 1983)

La especie elegida para esta práctica es *Paracentrotus lividus*, erizo muy común en las costas españolas y canarias, donde se encuentra abundantemente en sustratos generalmente duros.

Anatomía externa

Paracentrotus lividus es subsférico, más o menos aplanado; la boca se abre en la cara inferior u oral y el ano en la superior o aboral. Está recubierto de espinas salvo en la membrana peristomial que rodea la boca.

Eliminando las espinas se puede observar el caparazón calcáreo. Se distingue la membrana oral con la boca y el periprocto con su sistema de placas marginales, 5 interradales y 5 radiales; cada una de estas placas da origen a una doble hilera de placas; 5 de éstas hileras, las que nacen de las placas radiales, están perforadas y se denominan radios, las otras 5 dobles hileras no están perforadas y se denominan ínterradios.

Como es característico del género, cada placa radial lleva 5 pares de poros, cada par corresponde a un único ambulacro que envía dos prolongaciones que perforan el caparazón y van a la ampolla ambulacral.

Se denomina peristoma al conjunto de formaciones que rodean la boca. Sobre la membrana peristomial hay un número variable de pequeñas placas dispersas; hay además 5 grupos de dos placas ambulacrales dispuestas alrededor de la boca y que llevan ambulacros. Por la

boca asoman los 5 dientes. En la zona de contacto de la membrana peristomial con el caparazón, existen una serie de diferenciaciones del caparazón que forman la cintura perignática; las placas ambulacrales emiten apófisis que se sueldan formando un puente, las aurículas.

En la zona de contacto de las hileras interradales con el peristoma, se presentan penachos de branquias, dos por cada interradio, luego hay 10 penachos bronquiales. En el centro de las placas marginales, se encuentra el periprocto, en el que el ano se abre excéntricamente en una membrana periproctal.

Diseccción

El erizo se abre por el ecuador del caparazón, dejando sin cortar el radio situado a la derecha del madreporito, que actuará como bisagra.

Antes de proceder a esta incisión ecuatorial, se habrá bordeado con una tijera de punta fina el madreporito, para aislarlo del resto del hemisferio aboral del caparazón.

Una vez completadas ambas incisiones, se levanta el hemisferio aboral y se procede al estudio de los órganos in situ.

Tubo digestivo. Alrededor de la boca se encuentra el aparato masticador, denominado Linterna de Aristóteles, formada por piezas esqueléticas duras y un aparato muscular encargado de moverlas. Las piezas duras son cinco pirámides, piezas de forma piramidal con la base elevada; en su eje llevan un diente

alargado cuya porción superior es proliferativa, entre las pirámides se intercalan piezas esqueléticas accesorias denominadas rótulas y compases, que están situados en posición radial.

El sistema muscular asociado es muy complejo. Se distinguen los siguientes músculos; músculos abatidores de los compases, tienen forma de V y van desde los compases a la cintura perignática entre las aurículas; los músculos protractores de las pirámides se insertan por un extremo en la cima de las pirámides y por el otro en la cintura perignática, también en los espacios interauriculares, son los encargados de hacer salir los dientes, haciendo bascular a las pirámides. Los músculos retractores, se insertan por un extremo en la parte inferior de las pirámides y por otro en las aurículas de la cintura perignática, su papel es introducir los dientes hacia el interior.

Existen también los músculos interpiramidales y conminadores; así como los músculos intercompases.

Entre la parte superior de las pirámides, asoma el esófago axial que sube verticalmente y después se dirige hacia el radio 1, y da una vuelta completa por el hemisferio oral en el sentido 1, 5, 4, 3, 2, contra las agujas del reloj, en el hemisferio aboral gira y da otra vuelta completa por este hemisferio en el sentido 2, 3, 4, 5, 1, de las agujas del reloj.

Aparato acuífero. Hay un círculo acuífero oral, situado al nivel de la Linterna de Aristóteles; de él salen 5 canales radiales que descienden hasta pasar entre las pirámides por debajo de las aurículas y van a las hileras de placas radiales, por donde

corren emitiendo ramas hacia los ambulacros bucales y otras hacia los ambulacros de las placas radiales; allí se ramifican formando cada ramificación una vesícula ambulacral en la cara interna del caparazón. De cada vesícula parten dos raíces ambulacrales, que atraviesan el caparazón para confluir en un único pie ambulacral. En el interrradio I parte del anillo oral una rama que se dirige hacia el madreporito y que se denomina canal hidroforo.

Organos genitales. Presenta sexos separados y fecundación externa. Las gonadas masculinas son de color rosa y las femeninas amarillas. Las gónadas en números de 5, se encuentran situadas en el hemisferio aboral en los interrradios. Se abren al exterior por los poros genitales, situados en las placas genitales de las placas marginales.

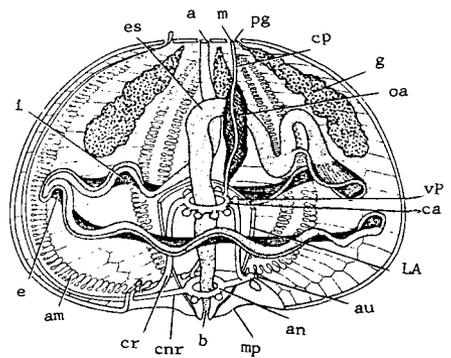


Figura 12.5.- Sección transversal y organización interna de un erizo regular. a = ano; m = madreporito; pg = poro genital; cp = canal pétreo; g = gónada; oa = órgano axial; vP = vesícula de Poli; ca = canal anular; LA = linterna de Aristóteles; au = aurícula; an = anillo nervioso; mp = membrana peristomial; cnr = cuerda nerviosa radial; b = boca; cr = canal radial; am = ampolla; e = estómago; es = esófago; i = intestino; (según Beaumont y Cassier, 1970).

4.-CLASE HOLOTHUROIDEA-HOLOTUROIDEOS

CLAVES (según Bacallado *et al.* 1984):

CLASE HOLOTHURIOIDEA

1.- Con músculos retractores faríngeos y tentáculos dendroides o digitados

Subclase *Dendrochirota*...3

- Sin músculos retractores faríngeos. Tentáculos peltados o digitados.....2

2. Tentáculos peltados. Con pedicelos y papilas.....Subclase *Aspidochirota*...4

- Con tentáculos simples o digitados. Sin pies ambulacrales o reducidos a papilas alrededor de la apertura anal

Subclase *Apodacea*...5

3. Tentáculos poco ramificados o digitados

Dactilochirotida

- Tentáculos arborescentes, muy ramificados. Planctófagos.....*Dendrochirotida*

4. Con árboles respiratorios ramificados. Mesenterio de la curva posterior del intestino colocado en el interradio ventral derecho

Aspidochirotida

- Sin árboles respiratorios. Mesenterio del lado posterior del intestino colocado en el interradio dorsal derecho

Elasipodida

5. Con árboles respiratorios. Unas pocas papilas formando un anillo alrededor del ano. Cuerpo ovoide con una prolongación en forma de cola. Con ampollas tentaculares.....

Molpadida

- Sin árbol respiratorio ni papilas. Cuerpo vermiforme. Sin ampollas tentaculares

Apodida

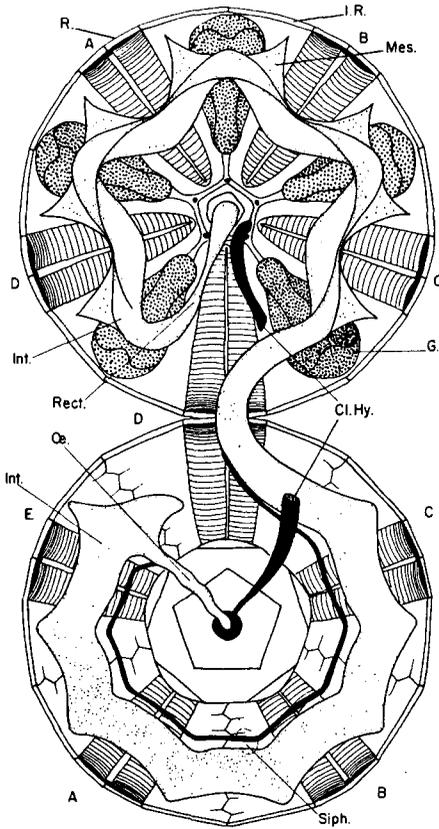


Figura 12.6.- Disección de erizo. erizo abierto mostrando el tubo digestivo; ClHy = conducto hidróforo; G = gónada; Int = intestino; I.R = interradio; Mes = mesenterio; Oe = esófago; R = radios (A, B, C, D, E); Rect = recto; Siph= sífon; (según Beaumont y Cassier,1970).

Orden *ASPIDOCHIROTIDA* Fig. 12.8. e

- 1. Ampollas tentaculares presentes2
- Ampollas tentaculares ausentes

Synallactidae

- 2 Gónadas a la izquierda del mesenterio dorsal

Holothuriidae

- Gónadas a la derecha e izquierda del mesenterio dorsal

Stichopodidae

Familia *SYNALLACTICAE*

- 1. Pedicelos bien desarrollados y cubriendo aproximadamente la totalidad del cuerpo. Tubos genitales en un solo haz a la izquierda del mesenterio dorsal

Mesothuria

- Tubos genitales en un haz doble, uno a cada lado del mesenterio dorsal2

- 2. Abertura anal en un surco vertical o situada en la base de una prolongación caudal

7

- Abertura anal ni en un surco vertical ni en la base de una prolongación caudal.. 3

- 3. Con un ribete marginal a lo largo de los flancos del cuerpo, que es más bien aplanado y con una suela ventral

4

- Sin ribete marginal en los flancos. Cuerpo más o menos cilíndrico sin suela ventral

6

- 4. Cuerpo muy ancho y aplanado, ribete marginal muy desarrollado

Paelopatides

- Cuerpo no muy ancho y aplanado. Ribete marginal no muy desarrollado5

- 5. Las espículas son torres grandes con discos cruciformes

Bathyplores

- Sin espículas

Benthothuria

- 6. Pedicelos ventrales y papilas dorsales dispuestas regularmente a lo largo de los radios. Depósitos cruciformes, con una simple aguja o torre simple.....

Synallactes

- Pedicelos y papilas dispuestas irregularmente. Sin espículas

Paroriza

- 7. Abertura anal en un surco vertical. Piel normalmente cubierta con cuerpos extraños. Pedicelos rudimentarios. Casi sin espículas

Pseudostichopus

- Abertura anal en la base de una prolongación caudal. Piel sin cuerpos extraños. Una serie de grandes papilas a lo largo de cada ambulacro dorsal

Gephyrothuria

Familia *HOLOTHURIOIDEA* Fig. 12.8. j; l

- 1. Espículas: bastones ratificados muy numerosos, normalmente lobulados dicotómicamente; torres, botones, rosetas, placas perforadas nunca presentes

2

- Espículas: torres de alguna forma casi siempre presentes botones, bastones rosetas, placas perforadas presentes o ausentes bastones dicotómicamente lobulados; si están presentes lo están solamente en combinación con torres, nunca solos.....

3

- 2. Ano protegido por 5 papilas ensanchadas calcificadas o dientes anales

Género Actinopyga

- Ano no protegido por 5 papilas ensanchadas calcificadas, aunque pueden haber 5 grupos de papilas más pequeñas

Género Bohadschia

- 3. Anillo calcáreo delgado y como una cinta, con placas radiales más cortas que

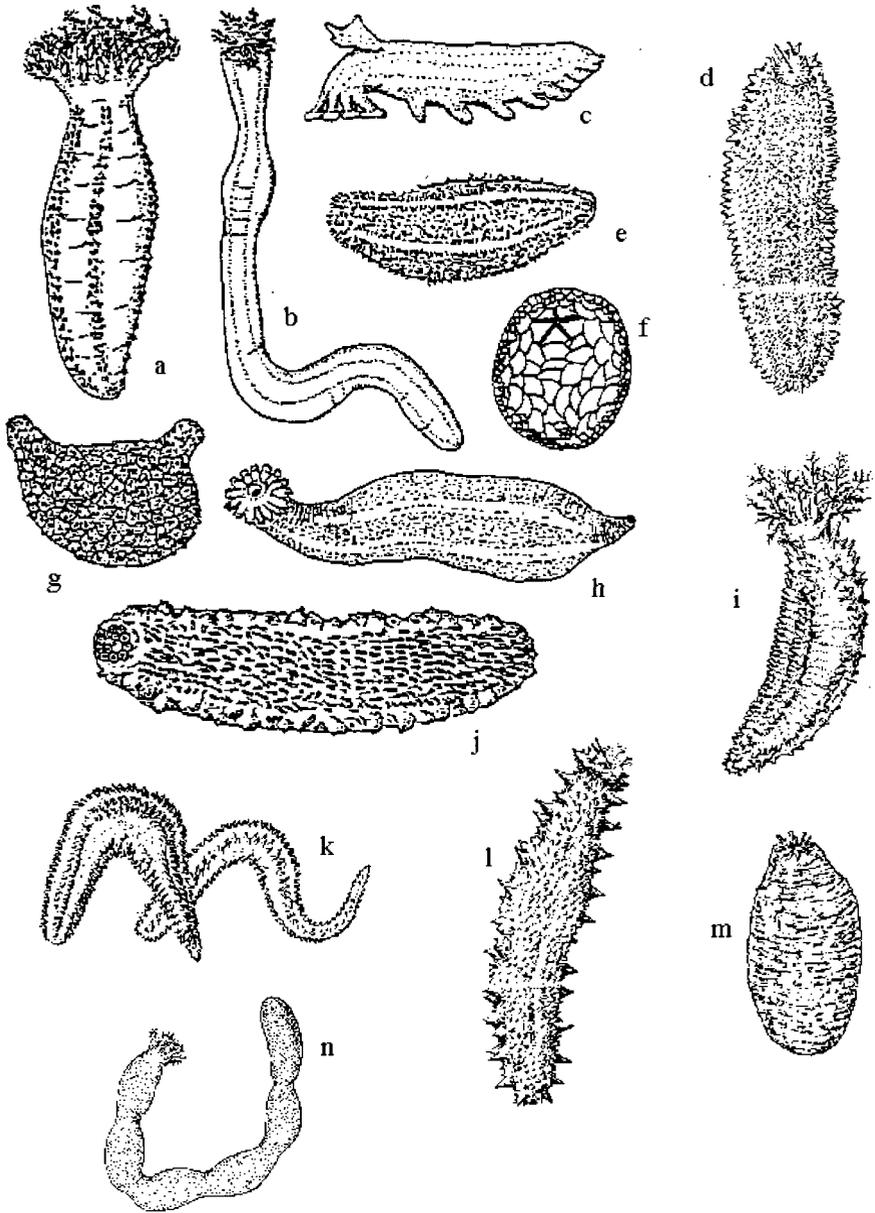


Figura 12.8.- Principales tipos morfológicos de Holoturias y algunos ejemplos específicos de especies: a: *Cucumaria* (*Dendrochirotida*); b: *Synapta* (*Apodida*); c: *Peniagone* (*Elasipodida*); d: *Stichopus regalis* (*Stichopodida*); e: *Parariza* (*Aspidochirotida*); f: *Psolus* (*Dendrochirotida*); g: *Ypsiloturia* (*Dactilochirotida*); h: *Molpadia* (*Apodida*); i: *Cucumaria planci* (*Dendrochirotida*); j: *Holothuria* (*Aspidochirotida*); k: *Cucumaria elongata* (*Dendrochirotida*); l: *Holothuria tubulosa* (*Aspidochirotida*); m: *Phyllophorus urna* (*Dendrochirotida*); n: *Labidoplax digitata* (*Synaptidae*) (según Bacallado *et al.*, 1984; Riedl, 1970).

anchas al igual que las placas interradales, éstas últimas tendiendo a ser curvadas; podía restringido a las áreas ambulacrales*Género Labidodemas*
 - Anillo calcáreo más o menos robusto, no acinado, placas radiales tan largas o más largas que anchas, interradales alrededor de la mitad de las largas que de anchas pero no tan anchas como para estar curvadas; podía en forma de pedicelos locomotores sobre la superficie ventral que está a menudo aplanada, y más o menos papilas cónicas sensoriales sobre la superficie dorsal que está a menudo arqueada*Género Holothuria*

Familia *STICHOPODIDAE* Fig. 12.8. d

1. Sin torres en la pared del cuerpo. Pequeñas espículas en forma de C, O o S; numerosos granos en la pared del cuerpo*Género Astichopus*
 - Con torres en la pared del cuerpo....2

2. Torres reducidas o rudimentarias. Numerosas placas perforadas, pequeñas e irregulares. Sin rosetas ni cuerpos en forma de C*Género Apostichopus*
 - Torres bien desarrolladas3

3. Disco de las torres ancho. Agujas de las torres altas, con 2 o más travesaños*Eostichopus regalis*
 - Disco de las torres pequeño, con pocas perforaciones. Aguja de la torre baja.....*Stichopus tremulus*

ORDEN *ELASIPODIDA* Fig. 12.8. c

1. Cuerpo ovoide, sin pedicelos, pero con un disco circular alrededor del extremo

anterior, soportado por largas bracteas. Sin espículasFamilia *Pelagothuriidae*
 - Cuerpo con simetría bilateral, pedicelos bien desarrollados; sin un disco circular alrededor del extremo anterior. Con espículas2

2. Con papilas laterales no retráctiles; espículas de las papilas alineadas paralelas al eje longitudinal de estas. Piel normalmente fina, apergaminada o frágilFamilia *Deimatidae*
 - Sin papilas laterales no retráctiles, pero con pedicelos más o menos bien desarrollados; espículas de las papilas sin alinear paralelamente al eje longitudinal de estas. Piel normalmente gruesa, gelatinosa....3

3. Con un reborde marginal de apéndices rodeando la superficie ventral del cuerpo. Tentáculos grandes, con disco ensanchado. Pueden presentar una prolongación del cuerpo como un tallo.....

Familia *Psychropotidae*

- Sin reborde marginal; sin prolongación en forma de tallo. Tentáculos con un disco pequeño, a menudo con lóbulos digitiformes en el margen4

4. Espículas formadas principalmente por ruedasFamilia *Laetmogonidae*
 - Espículas formadas por bastones puntiagudos o derivados de estos, o cuerpos con cuatro brazos y con 14 proyecciones desde la base de los brazos; las ruedas son muy raras y si se presentan son escasas y dispersasFamilia *Elpidiidae*

Familia *PSYCHROPOTIDAE*

1. Con un apéndice dorsal ancho2

- Sin un apéndice dorsal ancho
 Género *Bentbodytes*

2. Apéndice dorsal corto, situado anteriormente sobre el tercio posterior del cuerpo
 Género *Euphronides*

- Apéndice dorsal muy largo situado en el extremo posterior del cuerpo
 Género *Psychropotes*

Familia *ELPIDIIDAE*

1. Espículas formadas principalmente por bastones puntiagudos o cuerpos trirradiados. Sin verdaderos cuerpos cruciformes. Recto con un ciego
 Subfamilia *Elpidiinae*

- Espículas formadas principalmente por cuerpos cruciformes. Recto sin ciego
 Subfamilia *Peniagoninae*

ORDEN *DENDROCHIROTIDA*

Fig. 12.8.a; f; i; k; m

1. Cuerpo parcial o completamente recubierto por placas.....2
 - Cuerpo más o menos desnudo; depósitos calcáreos pequeños, inconspicuos4

2. Cuerpo cubierto por una armadura o coraza comprendiendo placas conspicuas imbricadas, sin suela3
 - Cuerpo recubierto dorsalmente por placas conspicuas con una suela
 Familia *Psolidae*

3. Anillo calcáreo complejo, con prolongaciones posteriores largas emparejadas
 Familia *Placothuriidae*
 - Anillo calcáreo simple, sin prolongaciones posteriores
 Familia *Paracucumidae*

4. Anillo calcáreo complejo, con prolongaciones posteriores apareadas o impares5

- Anillo calcáreo simple, sin prolongaciones posteriores.....
 Familia *Cucumariidae*

5.- Prolongaciones formadas por un mozaico de piezas pequeñas.....
 Familia *Phyllophoridae*

- Prolongaciones enteras.....
 Familia *Sclerodactylidae*

Familia *CUCUMARIIDAE*

1. Con espículas en forma de placas lisas con pocas perforaciones, algunas pequeñas estranguladas en su mitad y con un agujero en cada extremo
Pawsonia saxicola

- Con espículas formadas por placas con gruesos nódulos, rugosas, y cestas fuertes y grandes.....
Aslia lefevrei

ORDEN *DACTYLOCHIROTIDA* Fig. 12.8. g

1. Ano y boca en extremos opuestos del cuerpo, que es fusiforme o en forma de U2
 - Ano y boca abriendo uno junto a otro, cuerpo con forma de frasco o matraz
 Familia *Rhopalodinidae*

2. Placas con aguja prominente. 8 a 10 tentáculos
 Familia *Ypsilothuriidae*
 - Placas con agujas pequeñas o sin ellas. 10 a 20 tentáculos
 Familia *Vaneyellidae*

ORDEN *MOLPADIDA*

1. Tentáculos con un lóbulo terminal impar. Escleritos de varias formas, entre

© De document, los autores. Digitalización realizada por ULPEC. Biblioteca Universitaria, 2006

los que se encuentran las anclas y granulos fosfáticosFamilia *Molpadidae*

Género *Molpadia*

- Tentáculos sin lóbulo terminal impar. Sin anclas ni granulos fosfáticos

Familia *Caudinidae*

ORDEN *APODA* Fig. 12.8. b; h

1. Nunca con placas en forma de «rueda de carro», espículas generalmente en forma de ancla o placas ancorales perforadasFamilia *Synaptidae*

- Placas en forma de “rueda de carro” o cuerpos igmoidales

2

2. Rueda de carro nunca con más de 6 radios

Familia *Chiridotidae*

- Ruedas de carro con 8 o más radios

Familia *Myriatrichidae*

Familia *SYNAPTIDAE* Fig. 12.8.n

1. Cuerpos calcáreos (anclas y placas ancorales) presentes.....

2

- Cuerpos calcáreos ausentes

Género *Rhabdomolgus*

2. Placas ancorales estrechadas en un mango diferenciado....Género *Labidoplax*

- Placas ancorales no estrechadas en un mango diferenciado

3

3. Forma de aguas profundas, con placas ancorales irregulares, con numerosos agujeros pequeños y dentados

Género *Protankyra*

- Formas de aguas poco profundas. Placas ancorales más regulares, con agu-

jeros grandes y más o menos regularmente dispuestos

4

4. Especies de gran tamaño, hasta 100 cm de longitud, con tentáculos como un penacho. Viven en arrecifes o rocas

Euapta lappa

- Especies de pequeño tamaño; 25 cm o menores; tentáculos con pocas digitaciones. Viven entre algas o enterradas en arena o fango

5

5.- Sin dientes sobre los flukes; placas ancorales con grandes agujeros centrales rodeados por 6 agujeros grandes, todos dentados; puente transversal completo

Género *Synaptula*

- Con unos pocos dientes sobre los flukes; placas ancorales alargadas; con grandes agujeros centrales rodeados por 6 agujeros más o menos bien equipados con dientes; puente transversal incompleto

Género *Leptosynapta*

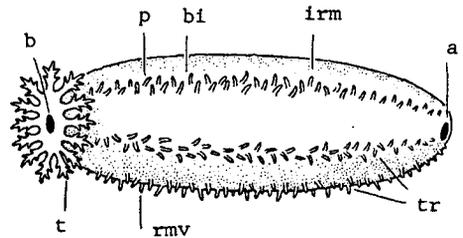


Figura 12.7.- Aspecto externo de un Holoturioideo: b = boca; p = pies ambulacrales; irm = interrradio medio dorsal; a = ano; rmv = radio medio ventral; t = tentáculos; bi = bivio; tr = trivio; (según Tortones, 1965).

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, MR e IBÁÑEZ, M 1983. Invertebrados no artrópodos. En: *Guiones de prácticas de Zoología*. Secretariado de publicaciones. Universidad de La Laguna. 196 pp.
- BACALLADO, JJ y otros 1984. *Estudio del bentos marino del Archipiélago Canario. Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos de Canarias*. Gobierno Autónomo. Consejería de Agricultura y Pesca. 458 pp.
- BEAUMONT, A y CASSIER, P 1970. *Travaux pratiques de biologie animale*. Dunot Université, Paris.
- GRASSE, PP, POISSON, RA y TUZET, O 1976. *Zoología. 1*, Invertebrados. Ed. Toray-Masson, Barcelona
- RIEDL, R 1970. *Fauna und flora der Adria*. Paul Parey, Hamburgo.
- TORTONESE, E 1965. Echinodermata. Fauna d'Italia, vol. 6. Ed. Calderini, Bologna.

QUETOGNATOS

M. Gómez

Los quetognatos, también conocidos como gusanos flecha, son animales comunes en el plancton marino, con la excepción del género bentónico *Spadella*, todos los quetognatos están adaptados para llevar una existencia planctónica.

El cuerpo de una longitud entre 60-70 mm se divide en cabeza, tronco y una región caudal; hay un cuello estrecho que separa la cabeza del tronco. A cada lado de la cabeza penden de 4 a 14 espinas quitinosas gruesas y curvas que sirven para sujetar las presas. Varias hileras de espinas curvas mucho más cortas (dientes anteriores y posteriores) están en torno al frente de la cabeza también sirven para capturar presas. Presentan un par de ojos situados en posición atrasada sobre la superficie dorsal (figura 13.1).

Las aletas laterales bordean el tronco y la cola. Pueden presentar dos pares de aletas laterales, pero la mayor parte de las especies sólo tiene un par. En posición posterior hay una amplia aleta caudal en forma de espátula que rodea el extremo de la cola (figura 13.2). Los quetognatos nadan y flotan de manera alternante, pues las aletas les sirven para flotar. Cuando el cuerpo empieza a hundirse, los músculos longitudinales del tronco se contraen con demasiada rapidez y el animal se dispara hacia delante a gran velocidad. Este movimiento de avance va seguido de un intervalo de planeo y flotación.

Estos animales son típicamente carnívoros, alimentándose de otros organismos planctónicos, sobre todo de copépodos a los cuales detecta por las vibraciones en el agua. Son extremadamente voraces, las presas son sujetadas con las espinas y heridas con los dientes. La digestión es muy rápida.

Son hermafroditas y tienen fecundación interna por medio de espermátóforos. El desarrollo es planctónico y directo.

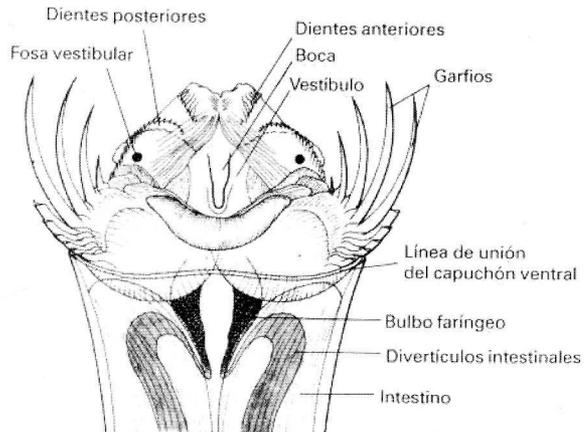


Figura 13.1: A. Cabeza de *Sagitta elegans* (vista ventral). (Según Ritter-Zahony). Tomado de Barnes (1990).

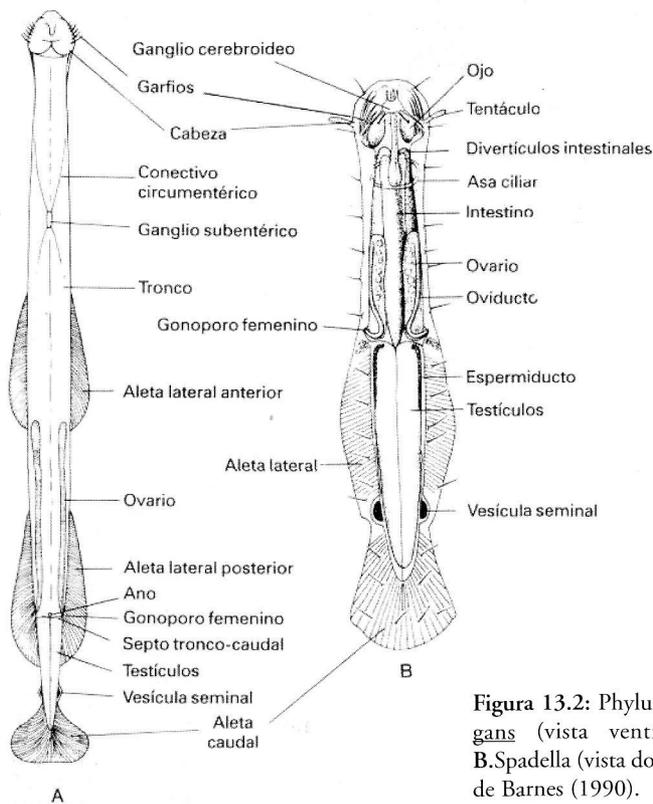
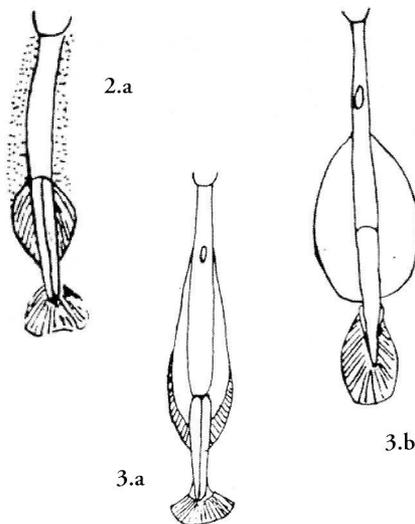


Figura 13.2: Phylum Chaetognatha: A, *Sagitta elegans* (vista ventral). (Según Ritter-Zahony). B. *Spadella* (vista dorsal). (Según Hertwing). Tomado de Barnes (1990).

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE GÉNEROS (Tomado de Hernández, 1991).

- 1.a.- Dos Pares de aletasSagitta
- 1.b.- Un par de aletas2
- 2.a.- Con vaina muy desarrollada, que envuelve todo el cuerpo y engloba las aletasPterosagitta draco
- 2.b.- Sin vaina3
- 3.a.- Un par de aletas cortas, redondeadas y muy salientes, situadas en la región caudal y parte posterior del tronco.....Krohnitta
- 3.b.- Un par de aletas largas y estrechas, situadas en la región caudal, que alcanzan la altura del ganglioEukrohnitta



Listado de especies citadas para Canarias (figura 13.4):

Sagitta minima

Sagitta serratodentata

Sagitta Lya

Sagitta descipiens

Sagitta inflata

Sagitta tasmanica

Sagitta hexaptera

Sagitta bierii

Sagitta planctonis

Sagitta sibogae

Sagitta friderici

Sagitta macrocephala

Sagitta bipunctata

Sagitta zetesios

Pterosagitta draco

Krohnitta subtilis

Krohnitta pacifica

Eukrohnia fertile

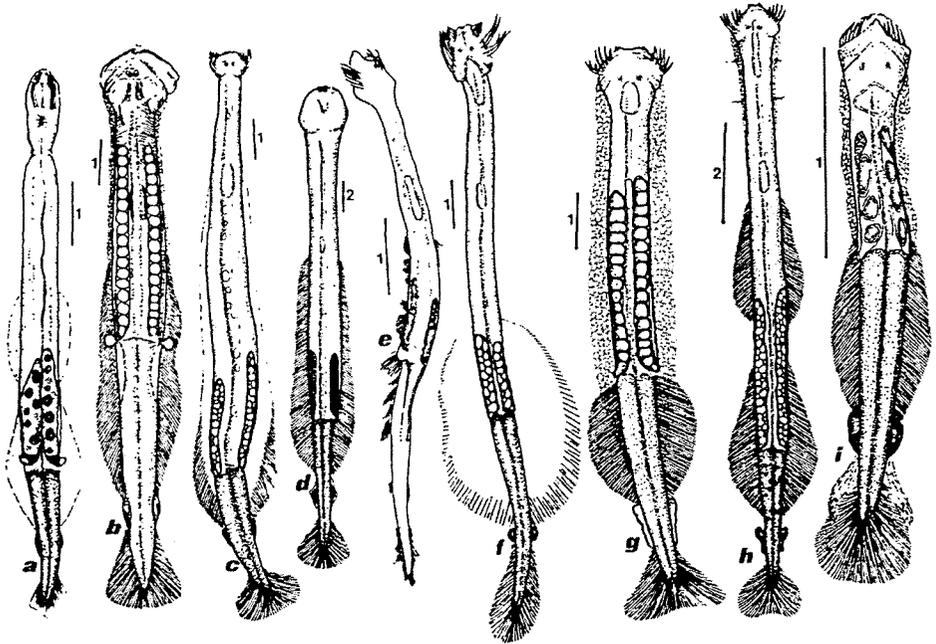


Figura 13.3: Esquema comparativo de los diferentes géneros de Chaetognatha. a. Bathyselops typhlops (Owre, 1973); b. Bathyspadella edentata (Tokiota, 1939); c. Eukrohnia sp.; d. Heterokrohnia mirabilis (Ritter-Zahony, 1911); e. Krohnitella tokiokai (Bieri, 1974); f. Krohnitta subtilis (Grassi, 1881); g. Pterosagitta draco (Krohn, 1953); h. Sagitta sp.; i. Spadella pulchella (Owre, 1963); escalas en mm. Tomado de Boltovskoy, 1981.

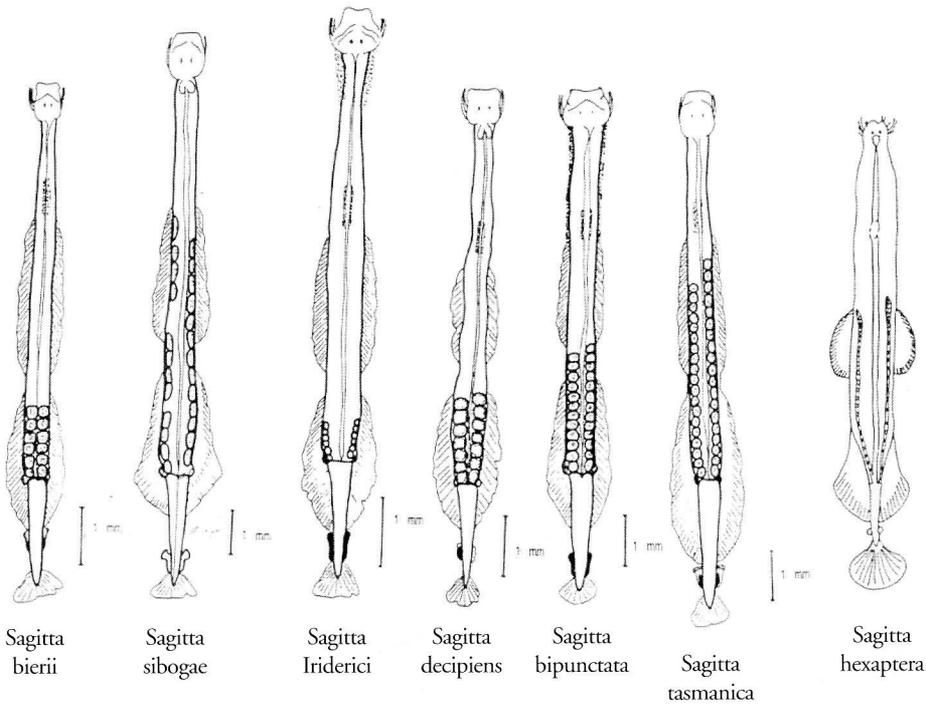
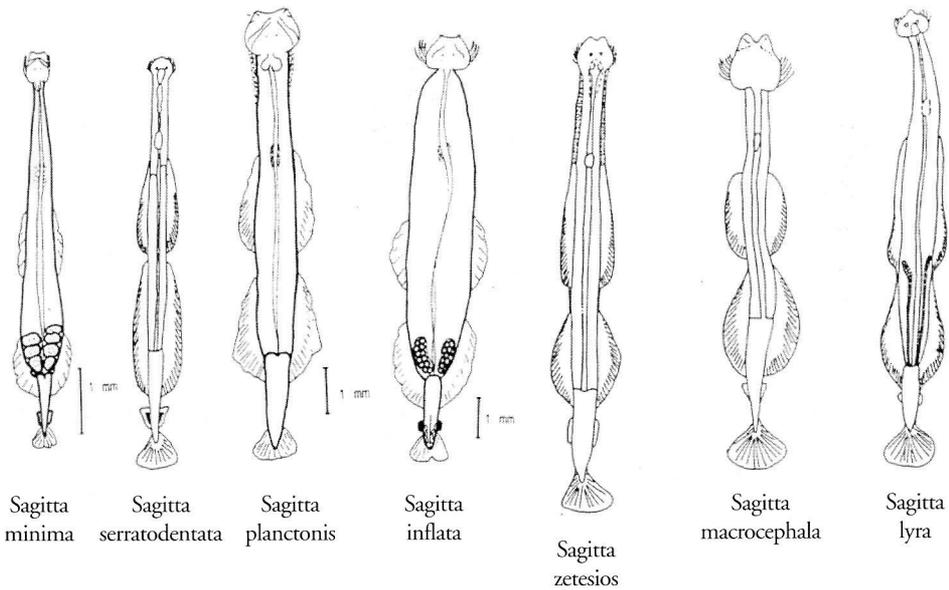


Figura 13.4: Distintas especies de Quetognatos pertenecientes al género Sagitta, citados para Canarias. (Tomado de Newell y Newell, 1979 y de Hernández, 1986).

BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957 pp.
- BOLTOVSKOY, D. 1981. *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental*. Ed D. Boltovskoy, 936 pp.
- HERNÁNDEZ, F. (1985 a). Clave para identificar Quetognatos presentes en aguas del Archipiélago Canario. *Vieraea*, 14 (1-2). 3-10.
- HERNÁNDEZ, F. 1986. *Estudio de los Quetognatos del Archipiélago Canario y aguas adyacentes*. Tesis Doctoral. Univ. La Laguna, 362 pp.
- HERNÁNDEZ, F., G. LOZANO 1987. Observations on Chaetognata collected from station of south of Gran Canaria (Canary Islands). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4(1): 69-74.
- HERNÁNDEZ, F. 1991. Los Quetognatos de las islas Canarias. *Publicaciones Científicas del Cabildo de Tenerife. Museo de Ciencias Naturales*, 3:104 pp.
- NEWELL, G.E. y R.C. NEWELL 1979. *Marine plankton a practical guide*. Ed. Hutchinson & Co., 244 pp.

UROCORDADOS O TUNICADOS

M. Gómez

Las tres características típicas de este subfilum son: poseer en alguna fase de su vida notocorda, presentar un cordón nervioso dorsal y hueco, y presentar hendiduras faríngeas.

Los tunicados adultos se parecen muy poco a los demás cordados. Casi todos son sésiles y tienen el cuerpo cubierto por una compleja túnica de secreción. Poseen una faringe perforada muy bien desarrollada, aunque en el adulto no hay notocorda ni cordón nervioso (a excepción de los Apendiculáridos). Sólo el estadio larvario posee las características distintivas de los cordados.

Existen tres clases: Ascidiacea, Thaliacea y Larvacea o Apendicularia. Las Ascideas contienen el mayor número de especies y están adaptados a una existencia sesil. Las otras dos clases llevan una forma de vida planctónica.

CLASE ASCIDIACEA

Su cuerpo tiene forma esférica o cilíndrica. Tienen un extremo fijo al sustrato y el extremo opuesto contiene dos orificios, los sífonos bucal y atrial. La condición sesil de las ascideas adultas condujo a tal especialización que es necesario examinar la larva y su metamorfosis para poder apreciar las afinidades con los cordados y los orígenes de la forma adulta. El estado larvario presenta una larga cola en la cual se sitúa la notocorda y el tubo neural. La boca que se transforma en el sífon bucal, y que en algunos casos no está abierta durante la vida larvaria, se comunica con la faringe perforada (figura 14.1). Al terminar la fase nadadora la larva se establece en el fondo fijándose mediante tres papilas anteriores. Rápidamente ocurre una reabsorción de la notocorda y el tubo neural. El cuerpo entero gira 180° y aumenta el número de hendiduras faríngeas.

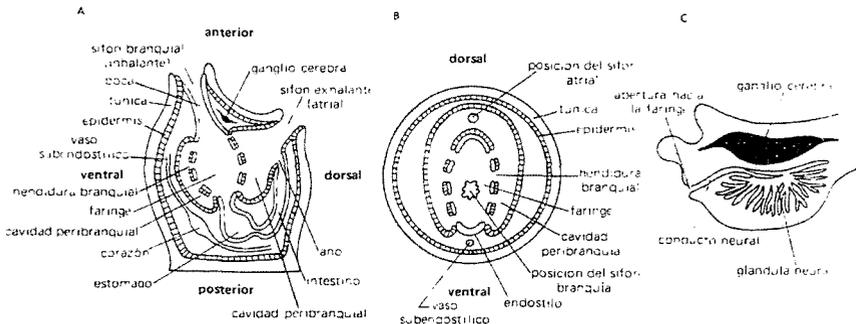


Figura 14.1: Estructura de una ascidia adulta: A.- Sección esquemática. B.- Sección transversal por debajo del sífon exhalante. C.- Sección transversal de la región ganglio cerebral. (Tomado de Weisz 1985).

CLASE THALIACEA

Los Taliáceos, son animales planctónicos y transparentes, caracterizados por tener localizados los sifones bucal y atrial en los extremos opuestos del cuerpo. Esto significa que la corriente de agua no sólo se usa para el intercambio gaseoso y la alimentación, sino también para la locomoción.

Dentro de esta clase se incluyen tres órdenes:

- Sálpidos
- Doliólidos
- Pirosómidos

Las salpas y doliólidos son taliáceos en los cuales los individuos solitarios que se reproducen por vía sexual se alternan con un conjunto (colonia) de individuos que se reproducen por mecanismos asexuales. En ambos grupos el cuerpo del zooid solitario tiene forma de barril, sobre todo en los doliólidos. Las bandas musculares circulares, que están completas en los doliólidos pero incompletas en las salpas, producen contracciones de la pared del cuerpo que impulsan agua a través de la cavidad atrial. Las salpas se caracterizan por tener sólo dos hendiduras branquiales tan amplias que no queda pared lateral alguna de la faringe (figura 14.2).

Los pirosómidos son organismos coloniales, intensamente bioluminiscentes y con forma de cilindro cerrado por un extremo. Los individuos están orientados en la pared de la colonia de modo que los sifones bucales desembocan al exterior y los atriales se abren hacia una cavidad central que funciona como cámara cloacal común (figura 14.3).

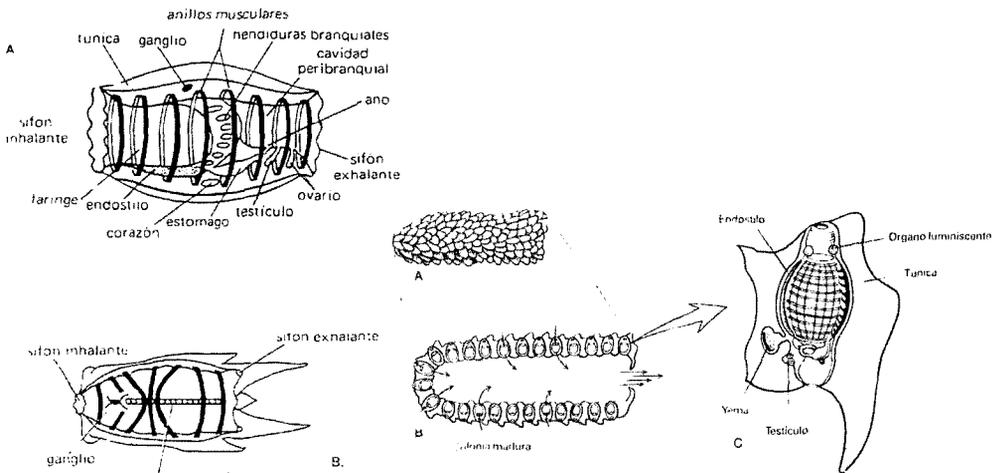


Figura 14.2: Taliáceos: A.- Adulto de *Doliolum*. B.- Adulto de *Salpa*. (Tomado de Weisz 1985).

Figura 14.3: Pirosómidos: A.- Colonia adulta de *Pyrosoma atlanticum* B.- Corte longitudinal mostrando los zooides, la cloaca común y la abertura de desagüe. C.- Uno de los zooides muy aumentados. (Tomado de Ruppert y Barnes 1996).

CLASE LARVACEA O APENDICULARIA

Esta Clase comprende unas 70 especies de pequeños animales transparentes que son los más especializados dentro de los tunicados. Se caracterizan por la presencia de una cola y un cuerpo doblado en ángulo recto. La boca se localiza en el extremo anterior del cuerpo y el intestino desemboca al exterior por el lado ventral. A diferencia de las otras, en esta Clase sólo hay dos hendiduras faríngeas, una a cada lado, las cuales se abren al exterior. Una peculiaridad notable de los larváceos es la “casa” dentro de la cual se aloja o a la que está unido su cuerpo. Estos animales no presentan túnica de celulosa, pero el epitelio superficial secreta un delicado material gelatinoso que en varios géneros envuelve por completo el cuerpo (figura 14.4).

Los apendicularios se alimentan de partículas muy pequeñas (nanoplancton), las cuáles no se encuentran a disposición de otros organismos filtradores. Para ello disponen de un sistema de filtros capaz de presentar una alta velocidad de filtración que permite obtener a un animal hasta 250.000 células de fitoplancton de los 300 ml de agua que filtra cada día en el interior de su “casa”. La casa se elimina y reemplaza de forma continua, pudiendo formar de 4 a 16 casas al día según la temperatura y disponibilidad de alimento (figura 14.5).

Son organismos hermafroditas cuyos huevos salen al exterior a través de aberturas temporales en la pared del cuerpo. Tienen desarrollo directo.

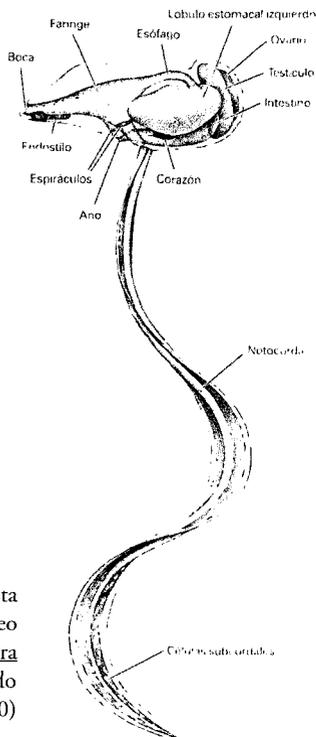


Figura 14.4: Vista lateral del larváceo *Oikopleura albicans* (Tomado de Barnes 1990)

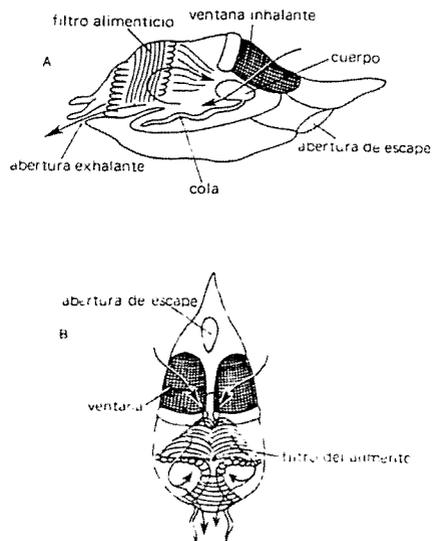


Figura 14.5: Larváceos: A.- Vista lateral. B.- Vista dorsal de *Oikopleura*. Las flechas indican la dirección del flujo del agua y alimento. (Tomado de Weisz 1985).

BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, R.D. 1990. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Interamericana. 957pp.
- BOLTOVSKOY, D. 1981. *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental*. Ed D. Boltovskoy, 936 pp.
- NEWELL, G.E. y R.C. NEWELL, 1979. *Marine plankton a practical guide*. Ed. Hutchinson & Co., 244 pp.
- RUPPERT, E.E y R.D. BARNES 1996. *Zoología de los Invertebrados*. Ed Mc Graw-Hill-Interamericana. 1114 pp.
- WEISZ, P.B. 1985. *La ciencia de la Zoología*. Ed Omega. 933 pp.

CLASIFICACIÓN DE PECES

M. Gómez

Los peces son indiscutiblemente el grupo ecológico más importante de los ecosistemas acuáticos. Su amplia adaptación estructural ha producido gran variedad de formas con más de 21.000 especies distintas. Los peces tienen excelente sentido del olfato y de la vista, así como un sistema de línea lateral único altamente sensible a las corrientes de agua y a las vibraciones procedentes de larga distancia. Las branquias son el sistema más efectivo de respiración del reino animal para extraer oxígeno del agua. Presentan órganos altamente desarrollados para el intercambio de sales y agua entre el cuerpo y el medio: los peces óseos son excelentes reguladores osmóticos, capaces de finos cambios en la composición del fluido corporal en su elección de ambientes marinos o dulceacuícolas.

CLASIFICACIÓN

Superclase Agnatha

Clase Cephalaspidomorfi: lampreas

Superclase Gnathostomata

Clase Chondrichthyes

Subclase Elasmobranchii: tiburones y rayas

Subclase Holocephali: quimeras

Clase Osteichthyes

Subclase Crossopterygii: celacanto

Subclase Dipnoi: dipnoos

Subclase Actinopterygii

Infraclase Chondrostei: esturiones

Infraclase Holostei: amias

Infraclase Teleostei: teleósteos

AGNATOS (a= sin; gnathos= mandíbula)

Están representados por 60 especies. Carecen de mandíbula, osificaciones internas, escamas y aletas pares. Su forma corporal es anguiliforme (figura 15.1).

Características:

- 1.- Cuerpo alargado tipo anguiliforme, rodeado de piel blanda que contiene glándulas mucosas pero carecen de escamas.

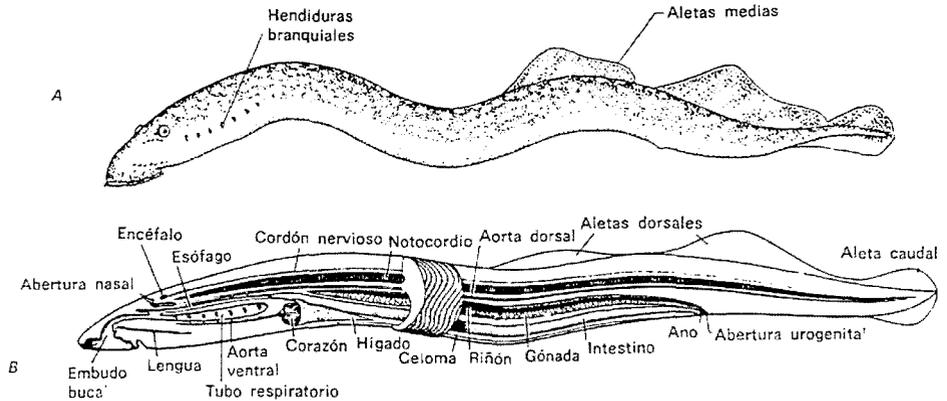


Figura 15.1: A.- Lamprea marina (*Petromyzon marinus*), con embudo bucal, ojos y siete pares de hendiduras branquiales. B.- Estructura de una lamprea adulta (Tomado de Storer 1982).

- 2.- Aletas impares con radios cartilagosos, pero sin apéndices pares.
- 3.- Esqueleto fibroso y cartilaginoso: notocordio persistente.
- 4.- Disco oral tipo ventosa con dientes bien desarrollados en las lampreas: boca con dos hileras de dientes evaginables.
- 5.- Corazón con una aurícula y un ventrículo: arcos aórticos en la región ventral; sangre con eritrocitos y leucocitos.
- 6.- Siete pares de branquias.
- 7.- Riñones mesonefríticos.
- 8.- Cordón nervioso dorsal con cerebro diferenciado: de 8 a 10 pares de nervios craneales.
- 9.- Sistema digestivo sin estómago: intestino con un pliegue espiral.
- 10.- Organos sensibles al tacto, olfato y oído.
- 11.- Fecundación externa: gónada única sin conducto; sexos separados y amplio desarrollo larvario.

CHONDRICHTHYES (chondros= cartílago; ichthyos= peces)

Existen más de 625 especies vivas, constituyendo un grupo altamente evolucionado. Sus sentidos bien desarrollados, fuertes mandíbulas, musculatura natatoria y hábitos predadores sitúan a este grupo en los niveles tróficos más altos del medio acuático. Una de sus características definitorias es su esqueleto cartilaginoso (figura 2).

Con excepción de las ballenas, los tiburones son los vertebrados marinos más grandes. El tiburón más largo puede alcanzar 15 m de longitud.

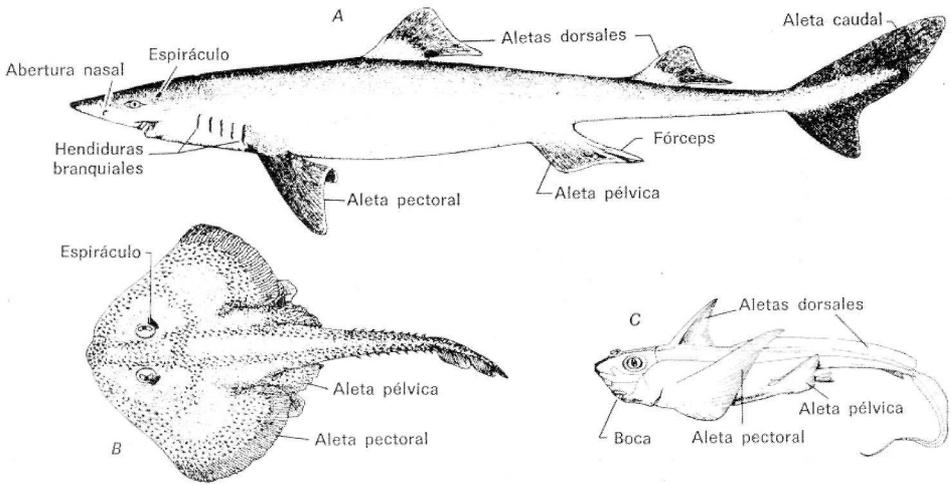


Figura 15.2: Clase Chondrichthyes. A.- Galludo (*Squalus acanthias*). B.- Raya (*Raja*). C.- Quimera (*Chimaera collicii*). Tomado de Storer 1982.

Los elasmobranquios son generalmente carnívoros, que detectan sus presas usando su sistema de línea lateral y los grandes órganos olfativos que poseen. Su visión no está bien desarrollada.

La fecundación es interna y muchos tiburones tienen modos reproductivos muy desarrollados: algunos presentan periodos de gestación superiores a dos años, los más largos dentro de los vertebrados.

Los tiburones y las rayas son de uso común en la alimentación, ocupando alrededor del 1% del mercado mundial del pescado.

Características:

- 1.- Cuerpo fusiforme, con aleta caudal heterocerca, aletas pectorales y pelvianas pares, dos aletas dorsales impares.
- 2.- Boca ventral, dos sacos olfativos que no se comunican con la cavidad bucal, mandíbulas presentes.
- 3.- Presentan escamas placoideas y glándulas mucosas.
- 4.- Endoesqueleto enteramente cartilaginoso; notocorda presente.
- 5.- Sistema digestivo con estómago en forma de J e intestino con válvula espiral; hígado, vesícula biliar y páncreas presentes.
- 6.- Sistema circulatorio compuesto por varios pares de arcos aórticos; aorta dorsal y ventral, capilares y sistema venoso. Corazón con dos cámaras.
- 7.- Respiración a través de 5 ó 7 pares de branquias. No poseen opérculo.
- 8.- Carecen de vejiga natatoria.

- 9.- Cerebro con dos lóbulos olfatorios, dos hemisferios cerebrales, dos lóbulos ópticos, un cerebelo y una médula con diez pares de nervios craneales; tres pares de canales semicirculares.
- 10.- Sexos separados: gónadas pares; conductos reproductivos abiertos dentro de la cloaca; ovíparos, ovovivíparos y vivíparos. Desarrollo directo, fecundación interna.
- 11.- Riñones de tipo mesonefrítico.

OSTEICHTHYES (osteon= hueso, ichthyos=pez)

Es el grupo animal que presenta mayor número de ejemplos de radiación adaptativa. Estos peces varían enormemente en talla. Algunas especies alcanzan menos de 2 cm de longitud, otros como el pez espada puede llegar a tener 4 m. La mayoría de los peces oscilan entre 10 y 30 cm de talla.

Características:

- 1.- Esqueleto más o menos óseos; numerosas vértebras; la notocorda persiste parcialmente; aleta caudal generalmente homocerca.
- 2.- Piel con glándulas mucosas y con escamas dérmicas insertas de tres tipos: ganoideas, cicloideas y ctenoideas; algunos sin escamas.
- 3.- Aletas pares e impares con radios cartilagosos u óseos.
- 4.- Boca terminal con muchos dientes (algunos sin dientes); mandíbulas presentes; sacos olfativos pares y pueden o no estar conectados a la cavidad bucal.
- 5.- Respiración a través de branquias soportadas por arcos branquiales óseos y cubiertos por el opérculo.
- 6.- Vejiga natatoria presente de forma frecuente, con o sin conducto de conexión con la faringe.
- 7.- Sistema circulatorio compuesto por un corazón de dos cámaras, sistema arterial y venoso, y cuatro pares de arcos aórticos característicos; la sangre contiene células rojas nucleadas.
- 8.- Sistema nervioso compuesto por un cerebro con dos pequeños lóbulos olfativos; lóbulos ópticos grandes y cerebelo; 10 pares de nervios craneales; tres pares de canales semicirculares.
- 9.- Sexos separados (inversión sexual en algunos), gónadas pares; fecundación generalmente externa. Las formas larvarias pueden diferir mucho de las formas adultas.

El criterio de clasificación adoptado para los osteictios (Greewood *et al.*, 1966) proporciona una clasificación vertical basada en relaciones filogenéticas o de paren-

tesco. No hay que olvidar, sin embargo, que es mejor presentar las clasificaciones como modelos o hipótesis que pueden ser comprobados con evidencias futuras (Nelson, 1976). Así, existen muy diferentes clasificaciones y aproximaciones a la clasificación natural basadas en distintos criterios, desde la aproximación a una taxonomía numérica en la que numerosos caracteres tienen un peso similar, a una aproximación genealógica en la que los grupos se establecen en base a la proximidad de descendientes comunes.

CLASIFICACIÓN DE OSTEICTIOS

Clase Osteichthyes

Subclase Crossopterygii (celacanto)

Subclase Dipnoi (dipnoos)

Subclase Actinopterygii

Infraclase Chondrostei

Orden Acipenseriformes (esturiones)

Infraclase Holostei (amias)

Infraclase Teleostei

Orden Clupeiformes (sardina, longorón)

Saccopharyngiformes

Anguilliformes (anguila, congrio, morena)

Syngnathiformes (trompetero, caballito de mar)

Beloniformes (aguja)

Gasterosteiformes (espinoso)

Gadiformes (merluza, bacalao)

Beryciformes (palometa roja)

Zeiformes (pez de San Pedro)

Salmoniformes (salmón, trucha)

Cypriniformes (carpas, anguila eléctrica)

Siluriformes (pez gato)

Atheriniformes (pez volador)

Scorpaeniformes (rascacio)

Perciformes (barracuda, caballa, atún, vieja, sargo, mero)

Pleuronectiformes (lenguado, platija)

Tetraodontiformes (tamboril, gallo, pez luna)

Gobiosociformes (chupasangre)

Lophiiformes (rape, pez sapo)

NORMAS A SEGUIR

- 1.- Medidas biométricas y merísticas: Tabla I.
- 2.- Familia: Caracteres generales.
- 3.- Genero: Acompañado del nombre del autor y fecha de designación. Características generales.
- 4.- Nombre científico de la especie: Acompañado del nombre del autor y fecha de su descripción.
- 5.- Sinonimias específicas.
- 6.- Descripción de la especie.
- 7.- Distribución geográfica.

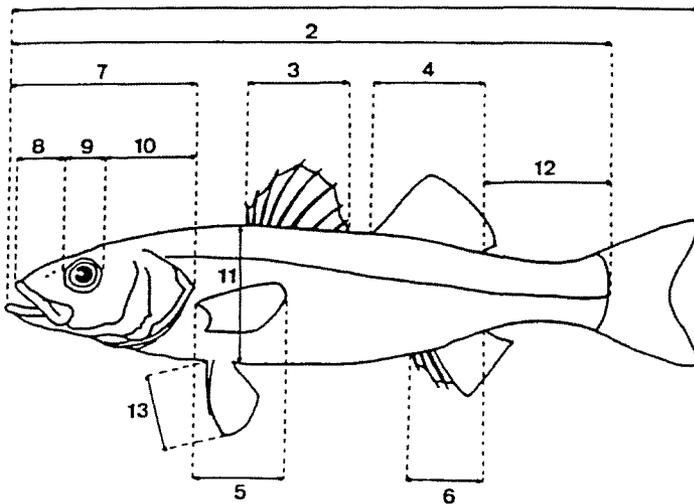
MEDIDAS BIOMÉTRICAS	mm	%
Longitud total		
Longitud standard		
Longitud base 1ª dorsal		
Longitud base 2ª dorsal		
Longitud pectoral		
Longitud base anal		
Longitud cabeza		
Distancia preorbitaria		
Diámetro ojo		
Distancia postorbitaria		
Altura cuerpo		
Longitud pedúnculo caudal		
Longitud ventral		
MERÍSTICA		
1ª Dorsal		
Dorsal		
Anal		
Pectoral		
Ventral		
Caudal		
Nº Vértebras		
Nº Branquiaspinas		
Nº Escamas línea lateral		

Tabla 1.

DESARROLLO

Para desarrollar los apartados anteriores se tendrá en cuenta que:

- 1.- Los caracteres morfométricos que se han de tomar aparecen en la figura 15.3. Se expresarán en mm y porcentaje respecto de la longitud estándar, lo cual dará idea de las proporciones relativas de cada parte del cuerpo, que se utilizarán para la descripción del mismo (p.e. si el cuerpo es alto o aplanado, las aletas se hallan adelantadas o retrasadas, el ojo es grande o no ...).
- 2.- los caracteres merísticos responden a la formulación de aletas, pares o impares, número de escamas de la línea lateral, número de vértebras y número de branquiaspinas. Todas estas características son definitorias de una especie.
- 3.- Para una identificación aproximada de la familia se consultarán las guías de FAO (Fischer *et al.*, 1981) y UNESCO (Whitehead *et al.*, 1984-86) que incluyen áreas geográficas de las Islas Canarias.
- 4.- Una vez localizada la posible familia se acudirá a la descripción que de ella se ofrece en la ficha correspondiente. Si es correcta, se procederá a la identificación del género y dentro de este, a la identificación de la especie. Para todo ello se tendrán en cuenta las características morfológicas externas (figura 15.3) y detalles específicos relativos a los tipos de boca, dientes, aletas y escamas y a la forma de la aleta caudal (figura 15.4).



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Longitud total. | 7. Longitud de la cabeza. |
| 2. Longitud standard. | 8. Distancia preorbitaria. |
| 3. Longitud de la base 1a. aleta dorsal. | 9. Diámetro del ojo. |
| 4. Longitud de la base 2a. aleta dorsal. | 10. Distancia postorbitaria. |
| 5. Longitud de la aleta pectoral. | 11. Altura del cuerpo. |
| 6. Longitud de la base de la aleta anal. | 12. Longitud del pedúnculo caudal. |
| | 13. Longitud de la aleta ventral. |

Figura 15.3: Medidas más comunes utilizadas en el estudio de peces. (Tomado de Lloris 1986).

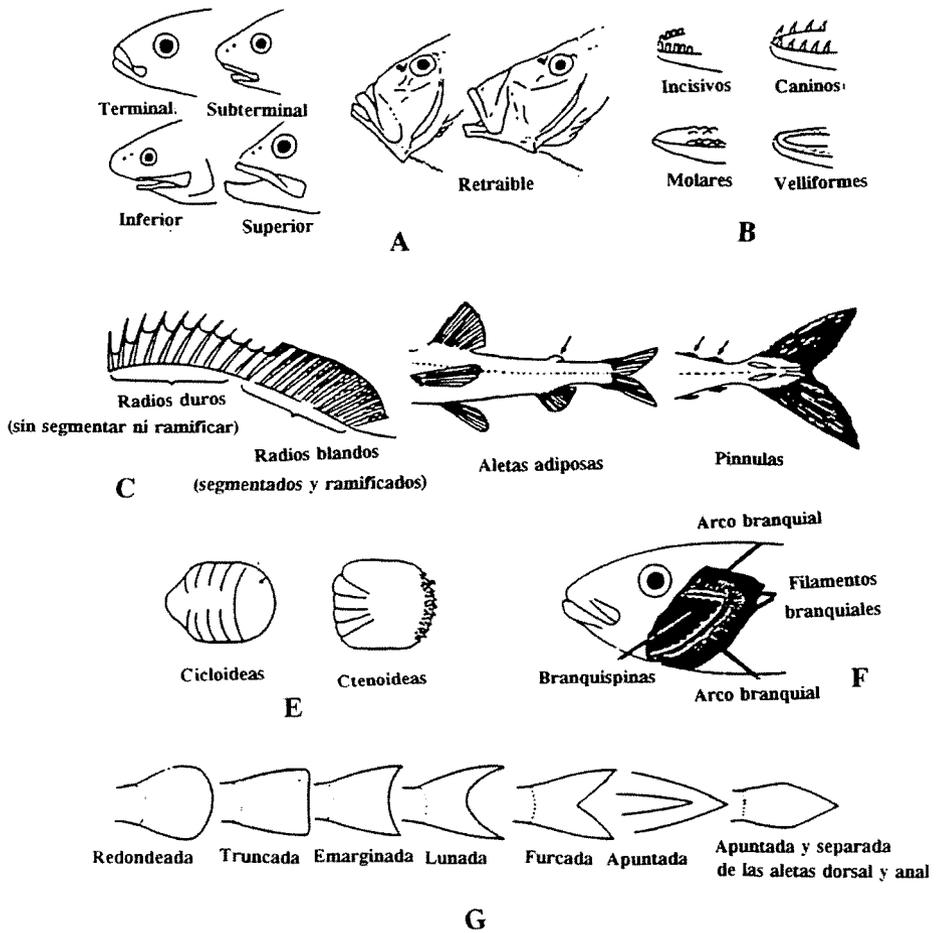


Figura 15.4: Características morfológicas externas en Osteictios. A.- Tipos de bocas. B.- tipos de dentición. C.- radios en la aleta dorsal. E.- Escamas. F.- Opérculo. G.- Tipos de aleta caudal. (Tomado de FAO, 1981).

- 5.- En la descripción general de la especie se atenderá primero a la forma general del cuerpo y luego sucesivamente por orden, a las distintas partes del mismo.
- 6.- La distribución geográfica da idea de la dispersión de la especie en esta área, lo cual es de la mayor importancia si consideramos que la diversidad de distribución y el hábitat ocupado son otros aspectos a considerar en una clasificación (Nelson, 1976).

BIBLIOGRAFÍA

- BRITO, A. 1991. *Catálogo de los Peces de las Islas Canarias*. Ed. Francisco Lemus. La Laguna. 230 pp.
- FISCHER, W, G. BIANCHI and W.B. 1981. *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Eastern Central Atlantic. Fishing Area 34 and Part of 47*. FAO, Canadá. Vols. I-VII.
- FRANQUET, F. y A. BRITO 1995. *Especies de interés pesquero de Canarias*. Consejería de Pesca y Transportes, Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 143 pp.
- GONZÁLEZ, J., C. HERNÁNDEZ, P. MARRERO y E. RAPP 1995. *Peces de Canarias. Guía Submarina*. Francisco Lemus (Ed.). 223 pp.
- GREENWOOD, P.H, D.H. ROSEN, S.H. WEITZMAN y G.S. MYERS 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 131:339-456.
- HOLDEN, M.J. y D.F.S. RAITT 1975. Manual de ciencia pesquera. Parte II. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. *FAO. DOC. Téc. Pesca*, 115:211 pp.
- LLORIS, D. 1986. Ictiofauna demersal y aspectos biogeográficos de la costa sudoccidental de Africa (SWA-NAMIBIA) *Monogr. Zool. Mar.* 1:9-432.
- NELSON, J.S. 1976. *Fishes of the World*. Wiley-Interscience publication New York 416 pp.
- STORER, T.I, R.L. USINGER, R.C. STEBBINS y J.W. NYBAKKEN 1982. *Zoología General*. Ed Mc Graw Hill, 955 pp.
- WHITEHEAD, P.J.P, M.L. BAUCHOT, J.C. HUREAU, J. NIELSEN y E. TORTONESE 1984-86. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, U.K., Vols. I-III.

Estado de Madurez	Descripción
I. Inmaduro	Gónada pequeña y firme, ocupando cerca de la tercera parte de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios y testículos transparentes o de color claro. Ovocitos invisibles a simple vista. Sexos no diferenciables a simple vista.
II. Reposo o crecimiento lento	Gónada firme, ocupando cerca de la mitad de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios rosados, translúcidos, testículos blanquecinos, más o menos simétricos. Ovocitos invisibles a simple vista
III. Maduración, prefreza o prepuesta	Gónada gruesa, ocupando cerca de dos terceras partes de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios más o menos cilíndricos, de color anaranjados; testículos más o menos romboidales, blanquecinos o crema. Ovocitos visibles a simple vista a través de la membrana ovárica, dando aspecto granular a la superficie del ovario.
IV. Maduro, freza o puesta	Gónada gruesa, ocupando cerca de dos terceras partes de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios de color naranja rosado con vasos sanguíneos superficiales; testículos lechosos y brillantes. Óvulos maduros, transparentes, de gran talla y perfectamente visibles a simple vista, con membrana ovárica muy fina. Los productos sexuales son expulsados a la menor presión ejercida sobre el abdomen del individuo.
V. Postfreza o postpuesta	Gónada contraída, ocupando cerca de la mitad de la longitud de la cavidad abdominal. Paredes gonadales con aspecto de saco vacío. Ovario completamente colapsado, muy flácido, de color rojo debido a una gran vascularización: testículo oscurecido. Ovocitos en vías de necrosis, pudiendo quedar algunos maduros residuales.

- 4.- Localización y extracción de otolitos. Para ello, se realiza un corte transversal, entre el borde posterior de los ojos y el anterior de las branquias, que permite acceder a las cámaras óticas. Después de eliminar la masa encefálica, se sacan los otolitos con ayuda de unas pinzas finas.

BIBLIOGRAFÍA

- FISCHER, W, G. BIANCHI y W.B. SCOTT 1981. *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Eastern Central Atlantic. Fishing Area 34 and Part of 47*. FAO, Canada. Vols. I-VII.
- GREENWOOD, P.H, D.H. ROSEN, S.H. WEITZMAN y G.S. MYERS 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 131:339-456.
- HOLDEN, M.J. y D.E.S. RAITT 1975. Manual de ciencia pesquera. Parte II. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. *FAO. DOC. Téc. Pesca*, 115:211 pp.
- KARDONG, K.V. 1999. *Vertebrados. Anatomía comparada, función, evolución*. McGraw-Hill-Interamericana. 732 pp.
- LLORIS, D. 1986. Ictiofauna demersal y aspectos biogeográficos de la costa sudoccidental de Africa (SWA-NAMIBIA) *Monogr. Zool. Mar.* 1:9-432.
- NELSON, J.S. 1976. *Fishes of the World*. Wiley-Interscience publication New York 416 pp.
- ROJO, A.L. 1988. Diccionario enciclopédico de anatomía de peces. *Monog. Inst. Esp. Oceanog.*, 3:568 pp.
- STORER, T.I, R.L. USINGER, R.C. STEBBINS y J.W. NYBAKKEN 1982. *Zoología General*. Ed Mc Graw Hill, 955 pp.
- WHITEHEAD, P.J.P, M.L. BAUCHOT, J.C. HUREAU, J. NIELSEN y E. TORTONESE 1984-86. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, U.K., Vols. I-III.



Este manual se presenta como guía de prácticas de laboratorio, en donde se muestran las características morfológicas y anatómicas más importantes de Protozoos, Poríferos, Cnidarios, Anélidos, Moluscos, Crustáceos, Briozoos, Equinodermos, Quetognatos, Tunicados y Peces. Se facilita el estudio de estos organismos a través de la observación directa, la disección y la identificación con claves, acompañados todo ello de numerosos y sencillos esquemas ilustrativos.

Pretendemos con este texto proporcionar una herramienta útil para todos aquellos estudiantes de Ciencias del Mar, Biología, Veterinaria, profesores y alumnos de Bachillerato y amantes de la Naturaleza en general que les permite iniciarse o completar el conocimiento de la estructuras, formas y funciones de los organismos marinos y en especial de las especies presentes en la Fauna de las Islas Canarias.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

SERVICIO DE PUBLICACIONES