

Informe de
**ASESORAMIENTO
y TRANSFERENCIA**

086-22

NO-2022-95817071-APN-DPP#INIDEP
24/08/2022

**PROPUESTA DE PROTOCOLO DE TRABAJO
PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN
DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LA
PESQUERÍA DIRIGIDA A MERLUZA NEGRA**

Esteban N Gaitán, Patricia A Martínez, Otto C Wöhler

Citar como:

Gaitán EN, Martínez PA, Wöhler OC. [2022]. [Propuesta de protocolo de trabajo para la identificación y cuantificación de invertebrados bentónicos en la pesquería dirigida a merluza negra]. Inf ASES INIDEP N° 086/22, 26 pp.





PROPUESTA DE PROTOCOLO DE TRABAJO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LA PESQUERÍA DIRIGIDA A MERLUZA NEGRA

Esteban Gaitán, Patricia Martínez, Otto Wöhler

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP

Resumen

Se presenta un protocolo de trabajo para la toma de muestras de invertebrados bentónicos en barcos que operan en forma dirigida a merluza negra argentina (*Dissostichus eleginoides*) utilizando redes de arrastre de fondo. En el protocolo se postulan las pautas de trabajo a seguir por el Observador a bordo para identificar y cuantificar los organismos bentónicos capturados como fauna acompañante y se le brindan además una serie de herramientas (planilla específica para muestreo de bentos y guía de identificación de organismos) para facilitar su tarea.

Palabras Clave

Bentos, Observador a bordo, arrastre de fondo, fauna acompañante.

Introducción

La intención de certificar la pesquería de merluza negra argentina (*Dissostichus eleginoides*) bajo los estándares medioambientales del *Marine Stewardship Council* (MSC), el cual promueve prácticas sostenibles en la gestión de la pesca y habilita el acceso de los productos a mercados internacionales *premium*, requiere de la aceptación de sus tres principios: 1. Poblaciones sostenibles de peces, 2. Minimizar los impactos ambientales y 3. Una gestión eficiente.

En relación al principio 2, la utilización de las redes de arrastre de fondo es cuestionada por el tipo de impacto que éstas provocarían en las comunidades de invertebrados bentónicos. Sus efectos incluirían modificaciones en la trama trófica demersal- bentónica (Jennings et al. 2001), cambios en la composición de la comunidad existente (Tillin et al. 2006) y alteraciones complejas en la estructura del hábitat (Kaiser et al. 2002), efectos que se han intentado mitigar mediante la aplicación de distintas medidas de manejo.

Durante los últimos seis años, la captura de merluza negra en el Mar Argentino ha sido obtenida, principalmente, por buques que operan con redes de arrastre de fondo. El área de actividad de esa flota se restringe casi totalmente a las zonas con fondos apropiados para el arrastre ubicados en las cuadrículas que conforman el APJMN (Área de Protección de Juveniles de Merluza Negra), correspondiendo las mayores capturas al área 5463 (Figura 1). Esta situación, así como la acotada duración de los lances de pesca cuando se considera a la especie como objetivo, limita el efecto derivado del uso de redes de arrastre dirigidas a la captura de merluza negra sobre otros componentes del ecosistema presentes en los fondos, dado que se produce en un sector muy reducido respecto del área total de distribución de la especie. La existencia de las Áreas Marinas Protegidas australes (Yaganes y Namuncurá- Banco Burdwood) contribuye, aún más, limitando dicho efecto.

En función de poder evaluar correctamente las consecuencias del arrastre que la flota congeladora con CITC (Cuota Individual Transferible de Captura) de merluza negra provoca sobre los fondos y la comunidad bentónica asociada, resulta necesario conocer la composición de dicha comunidad, sus posibles variaciones espaciales y cuáles son las especies que por propias características pueden resultar más afectadas. Para tal fin, se elaboró un **protocolo de muestreo específico** para la toma de información de la comunidad bentónica, y factible de ser llevado a cabo a bordo de las embarcaciones arrastreras **que operan en forma dirigida sobre**

la merluza negra con Observadores a bordo. En el mismo, se especifica cómo realizar el muestreo en los lances dirigidos a merluza negra y, también, de qué forma se deberían recolectar las muestras para su posterior análisis en tierra en caso de no poder concretarse el muestreo a bordo. Además, se menciona el protocolo de muestreo habitual para la flota congeladora austral durante el resto de la marea no dirigida a merluza negra.

En función del objetivo propuesto, se recomienda la toma de muestras en la mayor cantidad de mareas a lo largo de un año completo y dentro de **cada marea en todos los lances dirigidos a merluza negra. Además**, teniendo en cuenta que el Observador tiene como prioridad de trabajo a las especies objetivo, **resultaría muy conveniente el embarque de un segundo observador/investigador para garantizar el cumplimiento de todas las actividades propuestas.**

Por otro lado, y con la finalidad de que el Observador cumpla con mayor eficiencia su tarea, se plantean algunas pautas de trabajo referidas a la tripulación del buque.

Bibliografía

- JENNINGS S, PINNEGAR JK, POLUNIN NVC, WARR KJ. 2001. Impacts of trawling disturbance on the trophic structure of benthic invertebrate communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 213: 127–142.
- KAISER M, COLLIE JS, HALL SJ, JENNINGS S, POINER IR. 2002. Modification of marine habitats by trawling activities: prognosis and solutions. *Fish Fisher.*, 3,114-136.
- TILLIN HM, HIDDINK JG, JENNINGS S, KAISER MJ. 2006. Chronic bottom trawling alters the functional composition of benthic invertebrate communities on a sea-basin scale. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 318:31-45.

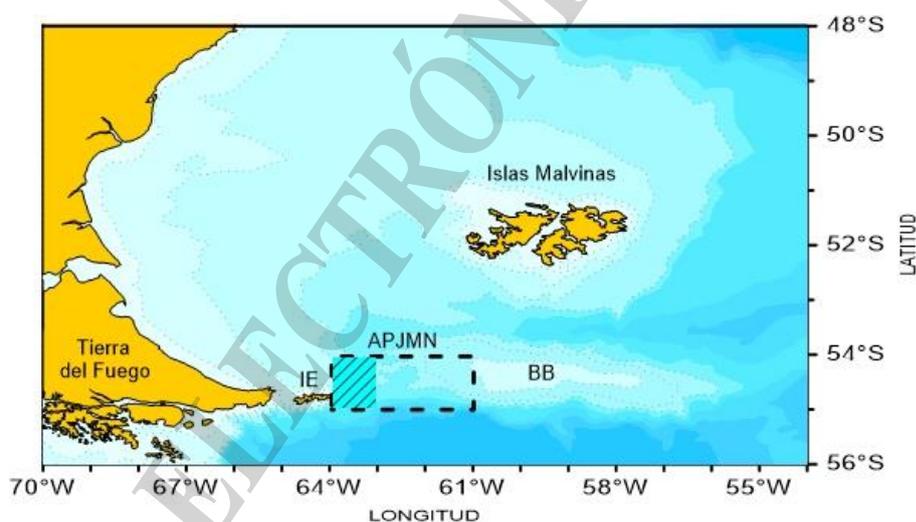


Figura 1: Zona de operatoria de la flota dirigida a merluza negra (arrastres a más de 800 m) coincidente con el Área de Protección de Juveniles de Merluza Negra (APJMN). La zona marcada en diagonal muestra el cuadrante 5463 donde se produce la mayor parte de las capturas. IE: Isla de los Estados. BB: Banco Burdwood.



PROTOCOLO DE TRABAJO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS COLECTADOS EN REDES DE ARRASTRE EN LA PESQUERÍA DIRIGIDA A MERLUZA

OBJETIVO

Caracterizar y cuantificar la comunidad bentónica asociada al arrastre de fondo realizado por la flota congeladora que cuenta con CITC (Cuota Individual Transferible de Captura) de merluza negra, con la intención de evaluar el efecto que estas operaciones de pesca tienen sobre el fondo y su fauna.

La posibilidad de que el observador/investigador pueda realizar la totalidad de las tareas requeridas por éste y por otros protocolos destinados a otras especies (constrictivos, aves, mamíferos) se encuentra supeditada al embarque de un segundo Observador y también por el cumplimiento de algunas pautas de trabajo referidas a la tripulación del buque.

1. EN EL CASO DE LOS LANCES DIRIGIDOS A MERLUZA NEGRA

Se deben realizar las siguientes actividades en todos los lances dirigidos a merluza negra llevados a cabo durante la jornada laboral del Observador.

1. Determinar la composición de la captura de invertebrados bentónicos en **todos los lances** dirigidos a merluza negra. En caso de ser posible, **pesar toda la captura** discriminada en los grupos y/o especies que se detallan en la planilla de muestreo (Anexo 1) y guía fotográfica entregada al personal científico-técnico interviniente (Anexo 2). **Si existiesen componentes de otros grupos no señalados en la guía, o en el caso de no poder identificarlos, indicar su presencia y tomar un registro fotográfico.**

2. Para realizar eficientemente esta tarea, **se solicita la colaboración de la tripulación** en lo referente al acceso a **toma de datos en puente así como el acceso a cubierta a fin de extraer material que no llegue al pozo**, por haber quedado retenido en la red o aparejos, antes de ser descartado (Foto A). En caso de que, por cuestiones de seguridad/tiempo, el Observador/Investigador no tenga acceso a la cubierta, se solicita que en la medida de lo posible **la tripulación pueda extraer y luego ceder** el material biológico a la persona destinada a la tarea. De igual manera, **se necesitará que el Observador/Investigador pueda tener acceso en la planta al pozo o línea en la cual se procede al descarte** a fin de poder coleccionar todo el material antes de ser devuelto al mar.

3. En caso de que el Observador/Investigador **no pueda realizar** el muestreo de organismos bentónicos durante la marea, **se procederá a guardar la muestra** de bentos congelada. De contar con esta posibilidad, el total del material del lance o una sub-muestra (en ese caso indicar siempre que porción de la captura representa), deberá ser rotulada adecuadamente (barco, número de marea, número de lance, posición y nombre del Observador) (Foto B) y luego se deberá informar de la misma. De ser separada una sub-muestra, **esta debe ser tomada al azar** a fin de no sesgar los resultados, pero si por este procedimiento algún ejemplar de tamaño notorio quedara fuera del material seleccionado, **tomar nota del mismo** (peso, fotografía) a fin de no perder información relevante. En estos casos, la muestra será depositada en primera instancia en la cámara de frío o bodega del buque en cuestión y luego en



las instalaciones de la empresa en el puerto de arribo hasta su posterior análisis. Por lo tanto, se solicita que **las empresas intervinientes consideren esta situación y arbitren los medios necesarios** para que el Observador pueda disponer de un lugar de almacenaje de las muestras.

2. EN EL CASO DE LOS LANCES NO DIRIGIDOS A MERLUZA NEGRA

Durante el resto de la marea se determinará la composición de la captura de invertebrados bentónicos en forma similar al detallado en el Protocolo de Muestreo de Especies Australes, tal como se especifica a continuación.

1. Realizar un muestreo de bentos en, al menos, un lance por día dentro de cada cuadrado estadístico de un grado de latitud por un grado de longitud.
2. En caso de ser posible, pesar la captura discriminada en los grupos que se detallan en la planilla. Si no fuera así, realizar una estimación porcentual de la composición de la captura. Si existiesen componentes de otros grupos no señalados en la guía, indicar su presencia y tomar un registro fotográfico.
3. Si no se puede pesar, otra opción es catalogar las especies por su abundancia relativa en cada lance:

Dominante (>80%) - Abundante (40-80%) - Frecuente (10-40%) - Ocasional (<10%)

4. En el caso de observar una variación significativa en la composición de la fauna bentónica dentro de un cuadrante, realizar un nuevo muestreo aun cuando se encuentre dentro del plazo establecido en el punto anterior. Este cambio puede deberse, principalmente, a variaciones en la profundidad de arrastre y/o cambio en el tipo de fondo (sustrato duro o blando), lo cual podría implicar importantes modificaciones en la composición de la comunidad bentónica.
5. Si se produce un cambio de cuadrado estadístico en un plazo menor a un día, realizar un nuevo muestreo correspondiente a dicho sector.
6. Se recomienda realizar el muestreo en aquellos lances donde se observe que existe una composición de fauna bentónica interesante. Esto es, ya sea por un lance con alta diversidad de especies, por una elevada biomasa o volumen de una o varias especies o por una razón que el Observador considere relevante. En cualquiera de los casos, acompañar con un registro fotográfico de las especies o grupos determinados. De contar con la posibilidad de mantener congelada la muestra o sub-muestra, rotular adecuadamente e informar de la misma.



Foto A: Ejemplos de pesquerías en otros lugares del mundo donde los invertebrados enganchados en redes son descartados directamente en cubierta.



Foto B: Muestra de bentos congelada para su posterior análisis en tierra con su rótulo correspondiente.



ANEXO 1: PLANILLA DE MUESTREO DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS

MAREA:				
BARCO:		OBSERVADOR:		
LANCE:		FECHA:		PROF. (m):
MUESTRA GUARDADA: S/N		N° MUESTRA:		
CAPTURA BENTOS				
ORGANISMOS	Peso (kg)	N° Ejemp.*	N° Foto	Observaciones
Corales blandos ¹				
Corales duros ²				
Falsos corales ³				
Anémonas				
Esponjas				
Ofiuras grandes ⁴				
Erizos púas largas⁵				
Tunicados solitarios⁶				
Tunicado coloniales				
Erizos comunes				
Estrellas comunes				
Caracoles				
Cangrejos				
Gusanos				
Almejas				
Otros				
Total (kg)				

En **negrita** se marcan los grupos considerados Taxones Indicadores (TI) de Ecosistemas Marinos vulnerables (EMV).

*Sólo para organismos solitarios (anémonas, estrellas, caracoles, cangrejos, papas, etc). No considerar organismos coloniales o fragmentos de los mismos (algunos corales, esponjas, tunicados, etc).

¹ Ej. Alcyonáceos, Primnoideos, Gorgonáceos, Penatuláceos (fotos 13 a 19)

² Ej. Corales Scleractíneos (foto 20)

³ Ej. Hidrocorales Stylasteridae (fotos 21 y 22)

⁴ Ej. Estrellas canasta o serpiente (fotos 78 y 79)

⁵ Ej. *Austrocidaris canaliculata* (foto 80)

⁶ Ej. *Paramolgula gregaria* (papa de mar) (foto 88)

Tipo de fondo

(Sólo marcar si en la red vienen restos que permitan estimarlo o por figurar en libro de puente)

Arena	Barro	Piedra	Coral muerto	Conchilla



ANEXO 2: GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE MACRO-INVERTEBRADOS BENTÓNICOS

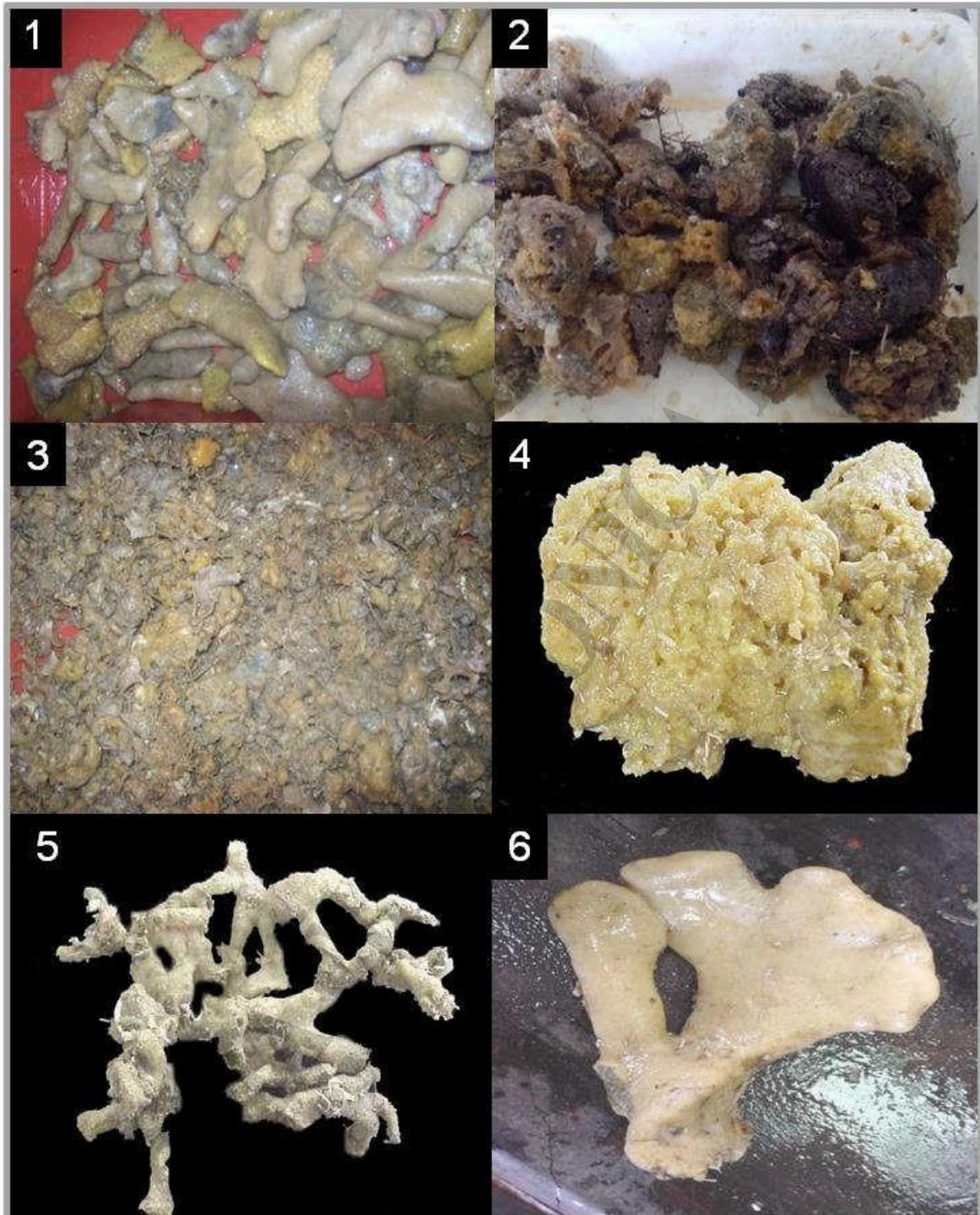
A continuación se presenta un listado con fotos y características principales de organismos bentónicos a fin de facilitar su identificación por parte del Observador.

Grupos principales de organismos capturados en redes de arrastre de fondo

Poríferos (Esponjas)	8
Cnidarios (Corales blandos, duros , falsos corales, anémonas)	10
Braquiópodos	13
Briozoos	14
Moluscos (Caracoles, Almejas)	15
Anélidos (Gusanos Poliquetos)	16
Artrópodos (Crustáceos y arañas de mar)	17
Echiúridos, Sipuncúlidos, Priapúlidos (Gusanos varios)	18
Equinodermos (Estrellas, ofiuras, erizos, pepinos, crinoideos)	19
Cordados (Tunicados)	22
Listado de organismos con nombre científico	23



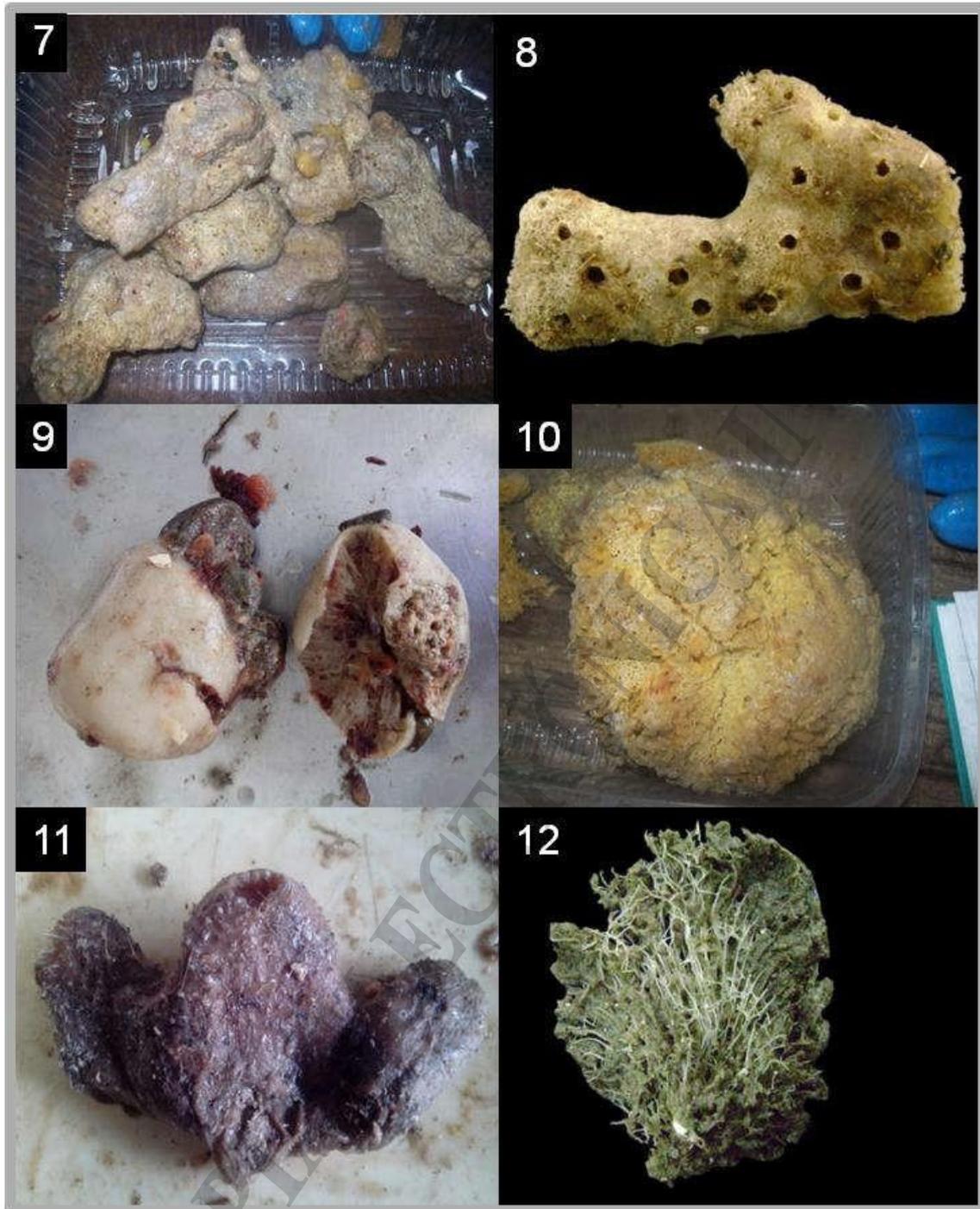
PORÍFEROS (ESPONJAS): masas pegajosas sin formas definidas o bien digitadas, de colores amarillentos o grisáceos. Fáciles de quebrar. Pueden venir fragmentadas en trozos muy pequeños.



TAXONES INDICADORES (TI)



PORÍFEROS (CONT.)



TAXONES INDICADORES (TI)



CNIDARIOS: incluye organismos coloniales como los **corales blandos** carnosos (Alcyonaceos) o arborescentes (Primnoideos, Gorgonáceos y Pennatuláceos), los **corales duros** (Scleractíneos), los **falsos corales** (hidrocorales) y organismos solitarios como las **anémonas de mar**.

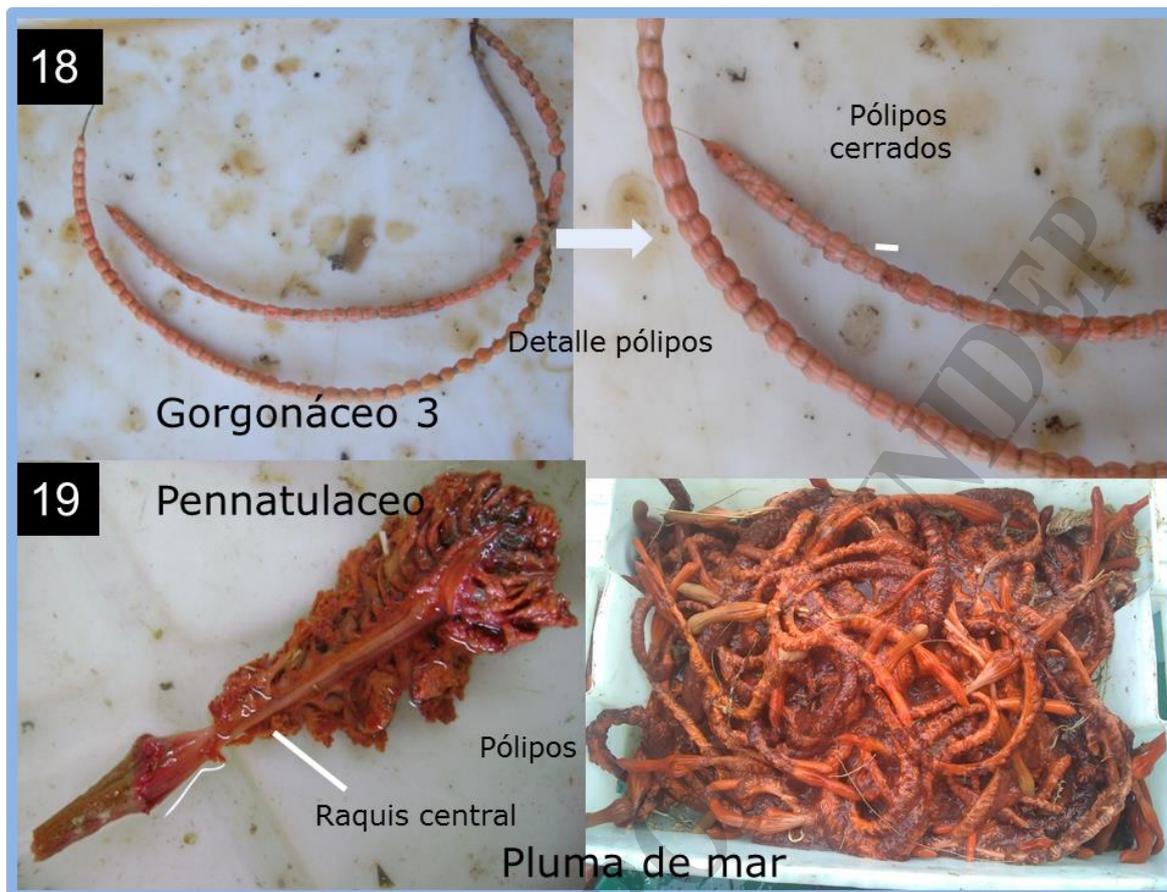
CORALES BLANDOS



TAXONES INDICADORES (TI)



CORALES BLANDOS (CONT.)



CORALES DUROS



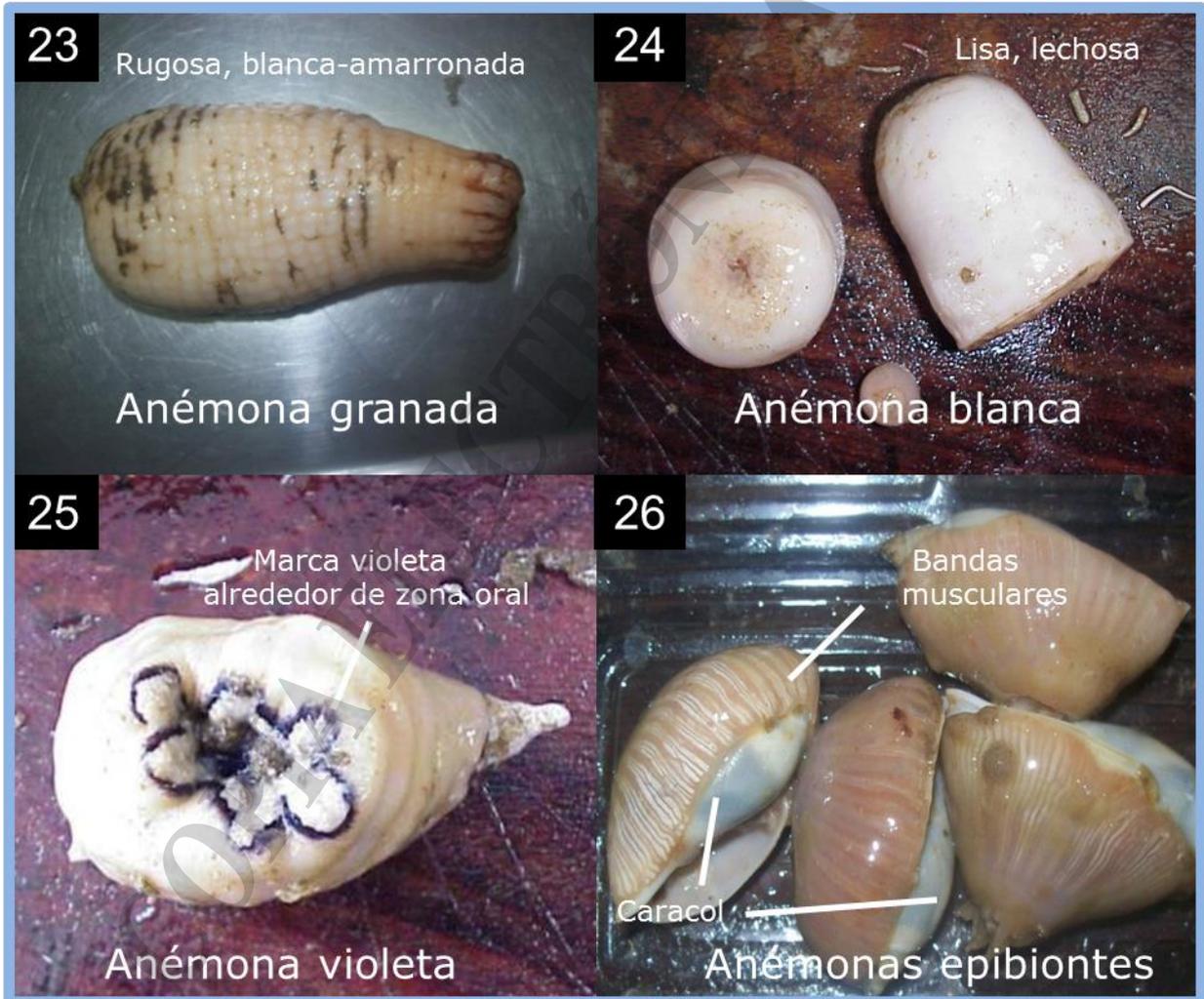
TAXONES INDICADORES (TI)



FALSOS CORALES



ANÉMONAS



TAXONES INDICADORES (TI)

ANÉMONAS



TAXONES INDICADORES (TI)

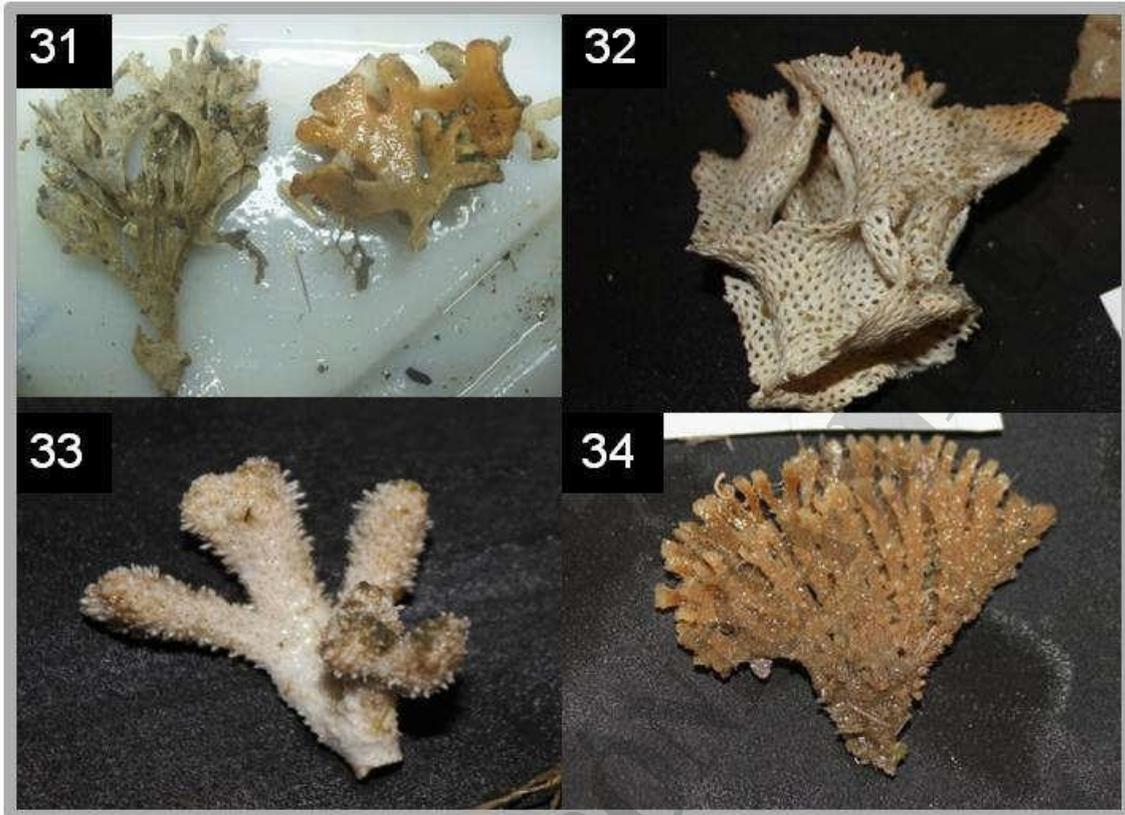
BRAQUIÓPODOS: semejantes a bivalvos, con perforación en el extremo angular de una valva, de colores claros.



TAXONES INDICADORES (TI)



BRIOZOOS: organismos coloniales con variedad de formas (foliosas, ramificadas, reticuladas) y texturas. En general de tamaño pequeño. En algunos casos pueden encontrarse muy fragmentados.



TAXONES INDICADORES (TI)



MOLUSCOS: Caracoles, almejas, pulpos y babosas de mar.





ANÉLIDOS: gusanos y tubos formados por ellos; pueden ser apergaminados, de arena o barro.

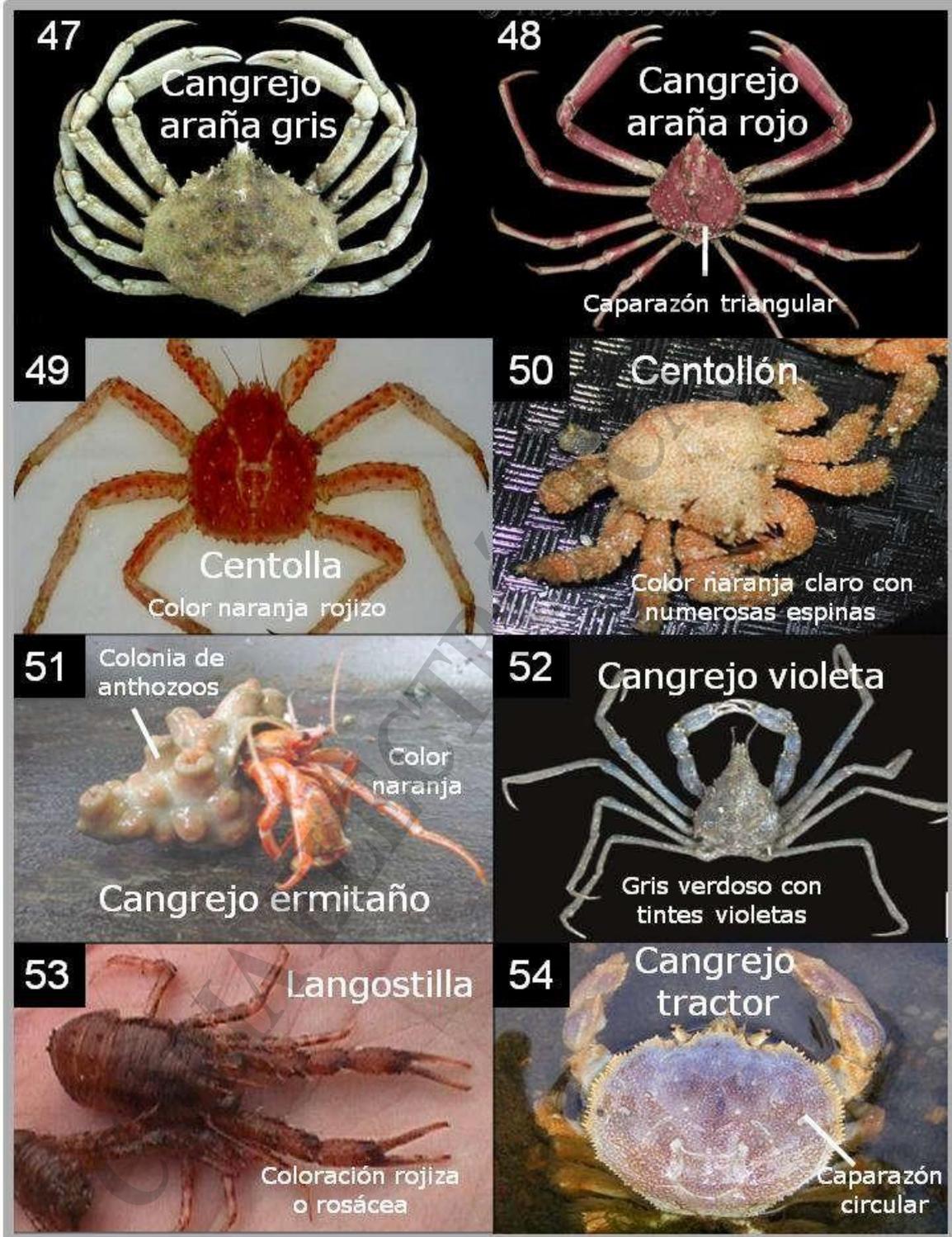
POLIQUETOS Y/O SUS TUBOS





ARTRÓPODOS: incluye Crustáceos (cangrejos, camarones, etc.) y Pcnogónidos (arañas de mar)

CRUSTÁCEOS





CRUSTÁCEOS (CONT.):



PICNOGÓNIDOS (ARAÑAS DE MAR)



ECHIÚRIDOS, SIPUNCÚLIDOS, PRIAPÚLIDOS Y OTROS

ORGANISMOS VERMIFORMES: Cuerpo alargado, cilíndrico, tipo gusano, su tamaño depende del nivel de estiramiento.





EQUINODERMOS: incluyen los siguientes grupos: estrellas comunes, ofiuras, erizos, pepinos y crinoideos o lirios de mar.

ESTRELLAS DE MAR: en general con cinco brazos gruesos y relativamente cortos.





ESTRELLAS (CONT.):



OFIURAS: animales más o menos rígidos, con disco redondeado bien diferenciado de los brazos largos y finos. Pequeñas en general, excepto las estrellas canasta y serpiente.

OFIURAS CHICAS



OFIURAS GRANDES



TAXONES INDICADORES (TI)



ERIZOS REGULARES: animales redondeados con púas



HOLOTURIAS: llamados pepinos de mar; animales alargados o cilíndricos



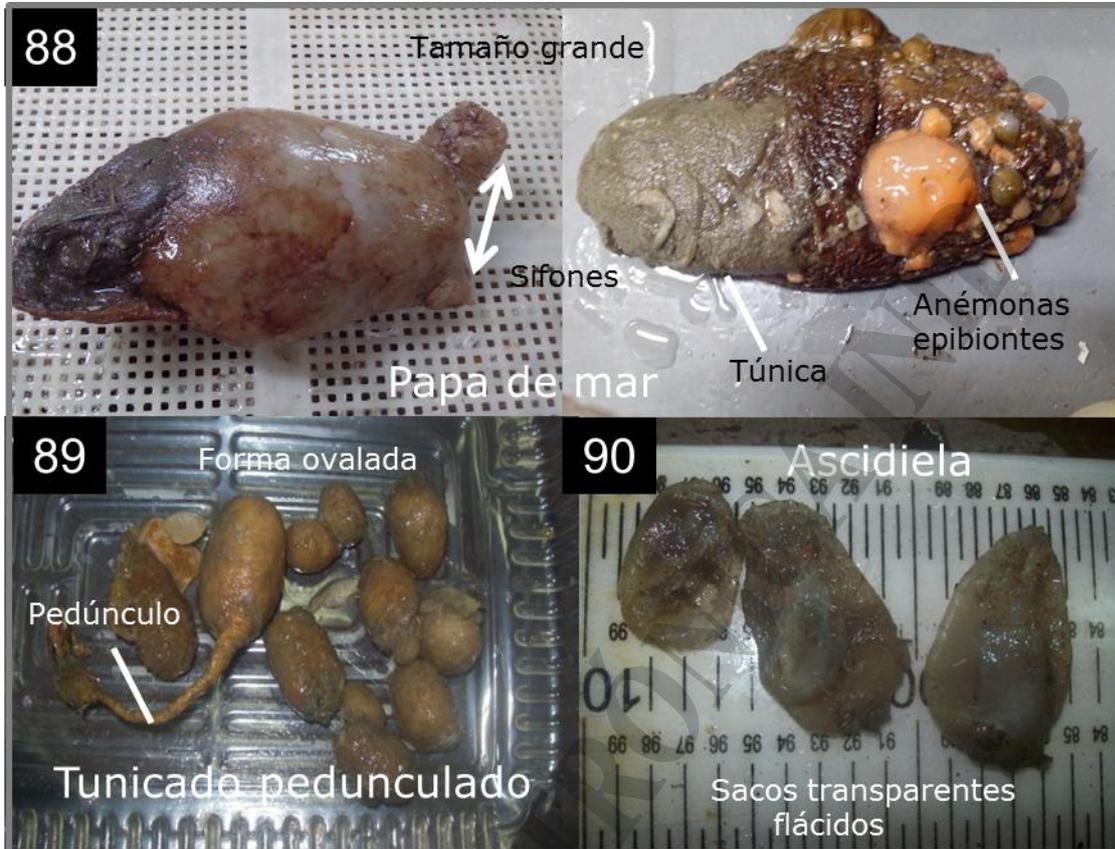
CRINOIDEOS: animales con brazos ramificados plumosos, muy frágiles





CORDADOS (TUNICADOS): masas duras y consistentes de color grisáceo-marrón. Organismos solitarios (papas de mar) o coloniales. A diferencia de las esponjas no se quiebran fácilmente y en organismos individuales se pueden observar dos sifones característicos

TUNICADOS SOLITARIOS



TUNICADOS COLONIALES



TAXONES INDICADORES (TI)



LISTADO DE ORGANISMOS

Phylum Porifera (TI)

Foto 1 a 3: Esponjas fragmentadas

Foto 4: *Tedania* sp.

Foto 5: *Callyspongia* sp.

Foto 6 a 12: Esponjas varias no identificadas

Phylum Cnidaria (TI)

Corales blandos (Alcyonáceos, Primnoídeos, Gorgonáceos y Pennatuláceos)

Foto 13: *Alcyonium* sp.

Foto 14: Alcyonáceo no ident.

Foto 15: *Thouarella* sp.

Foto 16: Gorgonáceo no identificado 1

Foto 17: Gorgonáceo no identificado 2 (*Convexella magelhaenica*)

Foto 18: Gorgonáceo no identificado 3

Foto 19: *Anthoptilum grandiflorum*

Corales duros ,

Foto 20: Corales Scleractíneos

Falsos corales (hidrocorales)

Foto 21: Falso coral (*Errina antarctica*)

Foto 22: Falso coral (*Errinopsis reticulum*)

Anémonas

Foto 23: *Actinauge longicornis*

Foto 24: *Actinostola crassicornis*

Foto 25: *Antholoba achates*

Foto 26: *Isosicyonis alba*

Foto 27 y 28: *Metridium senile* (varios colores)

Phylum Brachiopoda (TI)

Foto 29: *Terebratella dorsata*

Foto 30: *Magellania venosa*

Phylum Bryozoa (TI)

Fotos 31 a 34: Briozoos no identificados

Phylum Mollusca

Foto 35: *Fustriton magellanicus*

Foto 36: *Adelomelon ancilla*

Foto 37: *Zidona dufrenoyi*

Foto 38: *Odontocymbiola magellanica*

Foto 39: *Fisurella magellanica*

Foto 40: Fam. Tritonidae

Foto 41: *Zygochlamys patagonica*

Foto 42: *Pitar rostrata*

Phylum Annelida

Foto 43: Tubos de poliquetos Fam. Serpulidae

Foto 44: *Aphrodita longicornis*

Foto 45: *Eunice* sp. y sus tubos

Foto 46: Tubos de *Chaetopterus antarcticus*

Phylum Arthropoda

Crustáceos

Foto 47: *Libinia spinosa*

Foto 48: *Libidoclaea granaria*

Foto 49: *Lithodes santolla*



LISTADO DE ORGANISMOS (CONTINUACIÓN)

Foto 50: *Paralomis granulosa*

Foto 51: *Sympagurus dimorphus*

Foto 52: *Eurypodius latreillei*

Foto 53: *Munida gregaria*

Foto 54: *Peltarion spinosulum*

Foto 55: *Austromegabalanus pssitacus*

Foto 56: *Chaceon notialis*

Foto 57: *Squilla* sp.

Picnogónidos

Foto 58: Picnogónidos no identificados

Phylum Echiura, Sipuncula, Priapulida

Organismos vermiformes (tipo gusano)

Foto 59: (a) *Pinuca chilensis* y otros organismos no identificados

Phylum Echinodermata

Estrellas comunes

Foto 60: *Diplopteraster clarki*

Foto 61: *Glabraster (Porania) antarctica*

Foto 62: *Labidiaster radiosus*

Foto 63: *Perissasterias polyacantha*

Foto 64: *Comasterias lurida*

Foto 65: *Solaster regularis*

Foto 66: *Acodontaster elongatus*

Foto 67: *Ceramaster patagonicus*

Foto 68: *Peribolaster folicullatus*

Foto 69: *Anasterias antarctica*

Foto 70: *Henrisia obesa*

Foto 71: *Astropecten* sp.

Foto 72: *Odontaster penicillatus*

Foto 73: *Diplasterias brandti*

Foto 74: *Ctenodiscus australis*

Ofiuras chicas

Foto 75: *Ophiura (Ophiuroglypha) lymani*

Foto 76: *Ophiacantha vivipara*

Foto 77: *Ophiomyxa vivipara*

Ofiuras grandes

Foto 78: *Gorgonocephalus chilensis* (TI)

Foto 79: *Astrotoma agassizii* (TI)

Erizos regulares

Foto 80: *Austrocidaris canaliculata* (TI)

Foto 81: *Arbacia dufresnii*

Foto 82: *Sterechinus agassizii*

Holoturias o pepinos de mar

Foto 83: Holoturio no identificado

Foto 84: *Pseudocnus dubiosos leoninus*

Foto 85: *Psolus patagonicus*

Crinoideos

Foto 86: Crinoideo no identificado

Foto 87: *Isometria vivipara*



LISTADO DE ORGANISMOS (CONTINUACIÓN)

Phylum Chordata

Tunicados (TI)

Tunicados solitarios

Foto 88: *Paramolgula gregaria*, con y sin epibiontes

Foto 89: *Piura* sp.

Foto 90: *Ascidiella aspersa*

Tunicados coloniales

Foto 91: *Polyzoa opuntia*

Foto 92: Fam. Polyclinidae

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP