

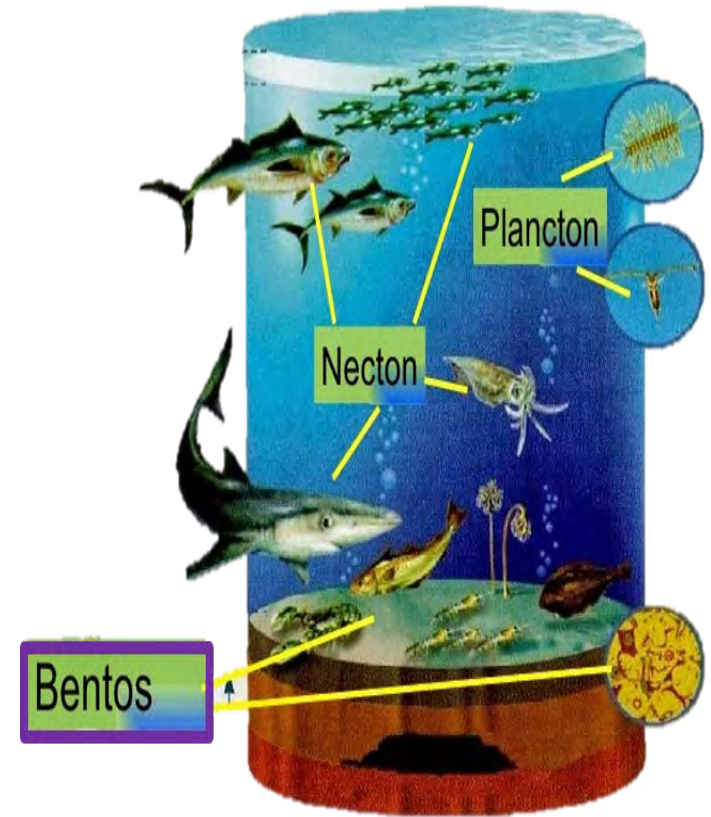
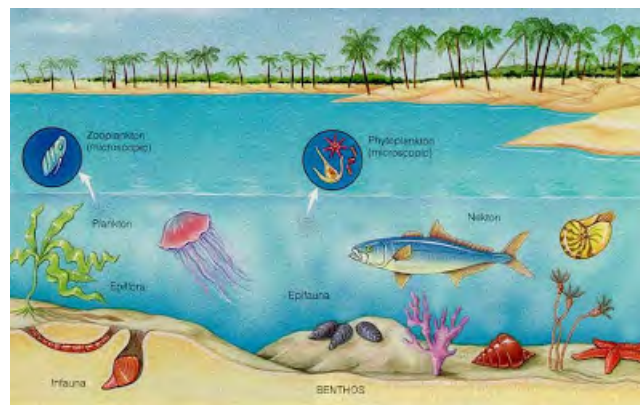


Bentos

Bentos

El término bentos deriva de la palabra griega benthos que significa: fondo, profundidad.

Esta constituido por el conjunto de organismos acuáticos que viven toda o gran parte de su vida en estrecha relación con el sustrato, ya sea fijos a él o desplazándose en su vecindad.



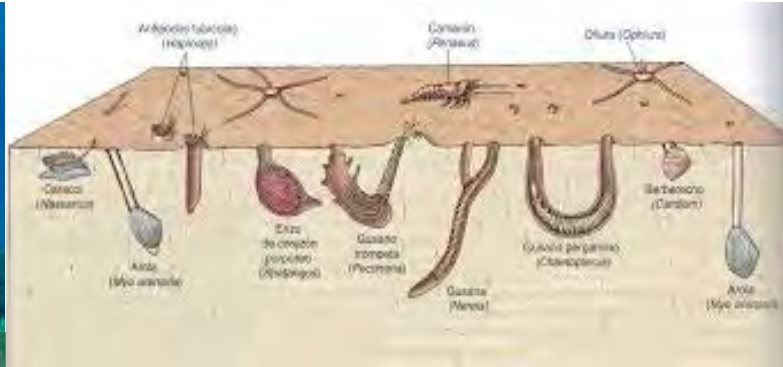
Plantas acuáticas



Vertebrados



Una gran variedad de organismos responden a esa definición



Bacterias

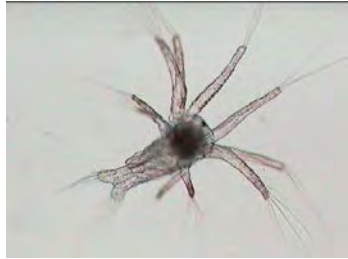


Diatomeas



Invertebrados





Del plancton...

...al bentos



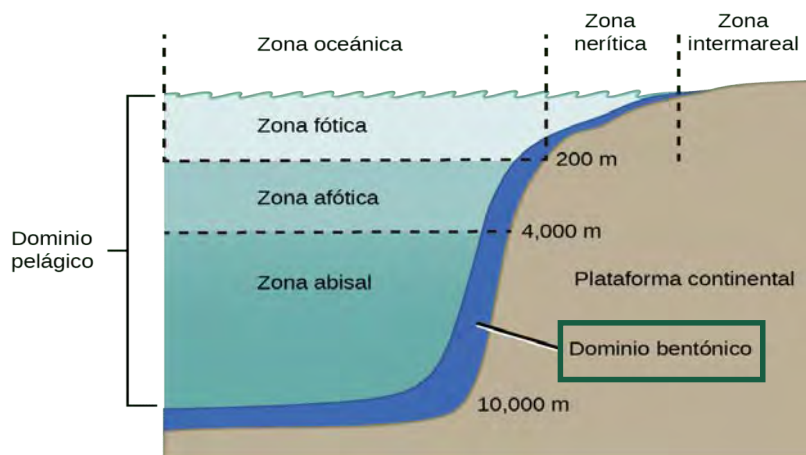
Gusanos vermiformes
tubícolas

El sustrato constituye el soporte físico sobre o dentro del cual se encuentran los organismos bénticos.

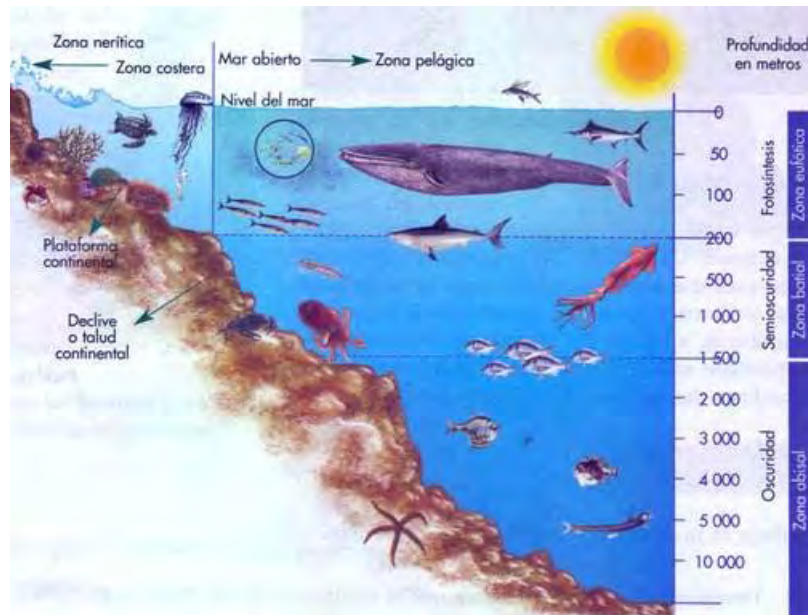
Tipos de sustrato:

- Limo
- Arcilla
- Arena
- Grava
- Rocas
- Organismos vivos o muertos (corales, pastos marinos, moluscos)





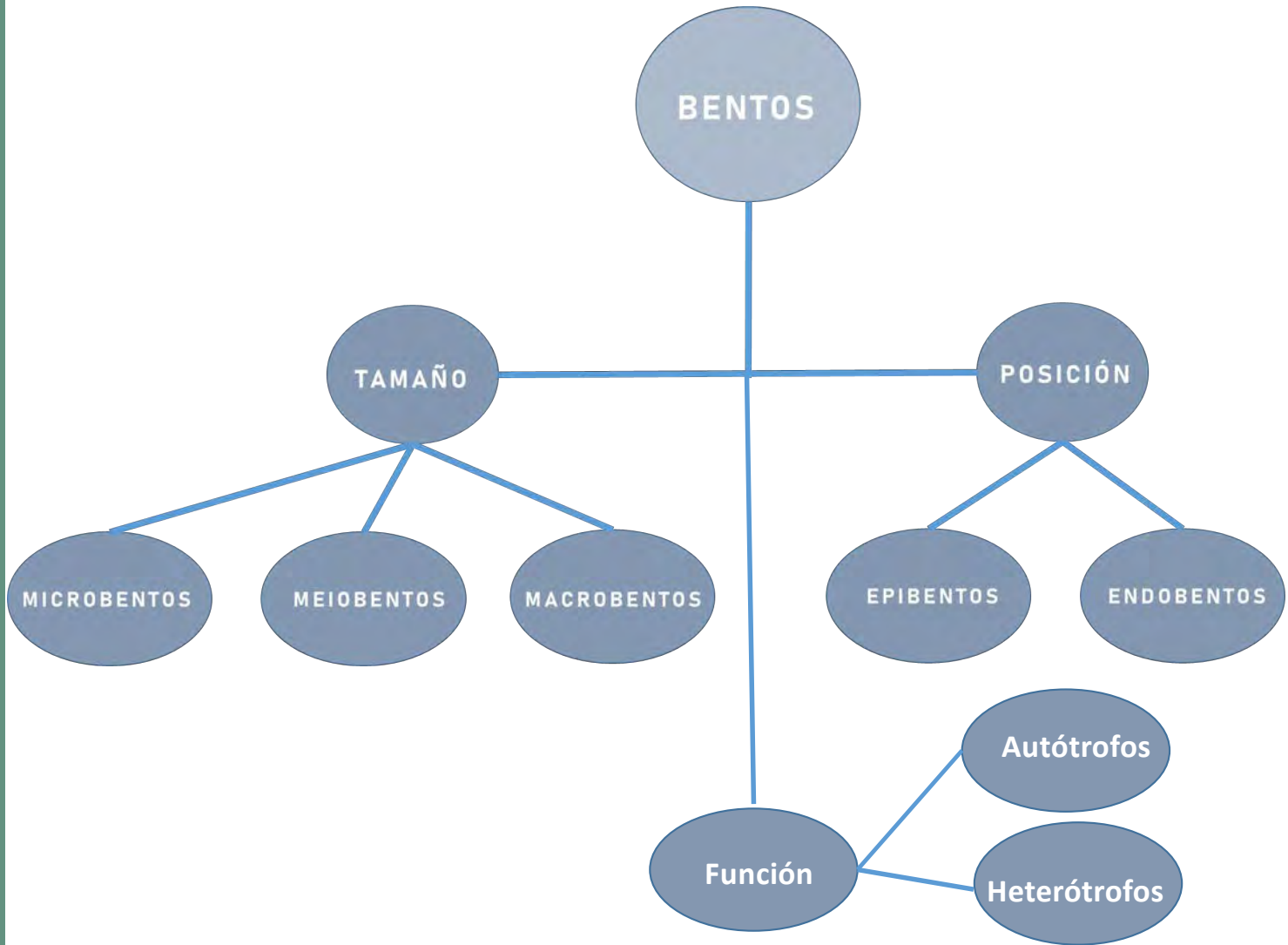
Distribución de organismos bénticos

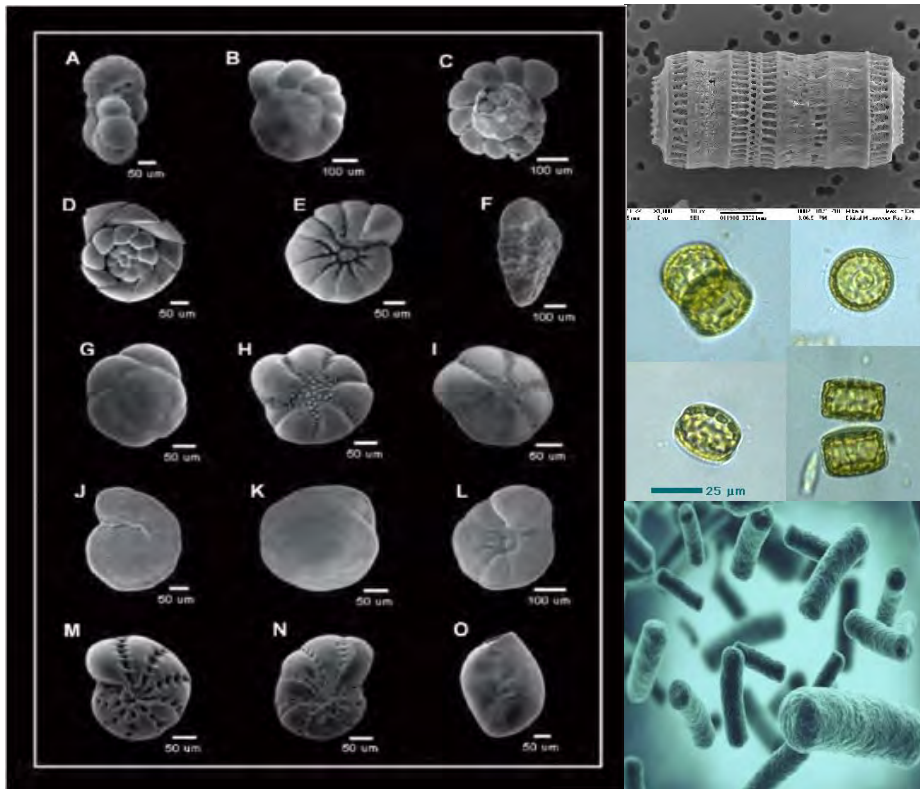


Se distribuyen desde la zona intermareal hasta los fondos hadales a 11000 m de profundidad pasando por marismas, lagunas, manglares, plataforma continental, planicies abisales y ventilas hidrotermales.

CLASIFICACIÓN DEL

BENTOS



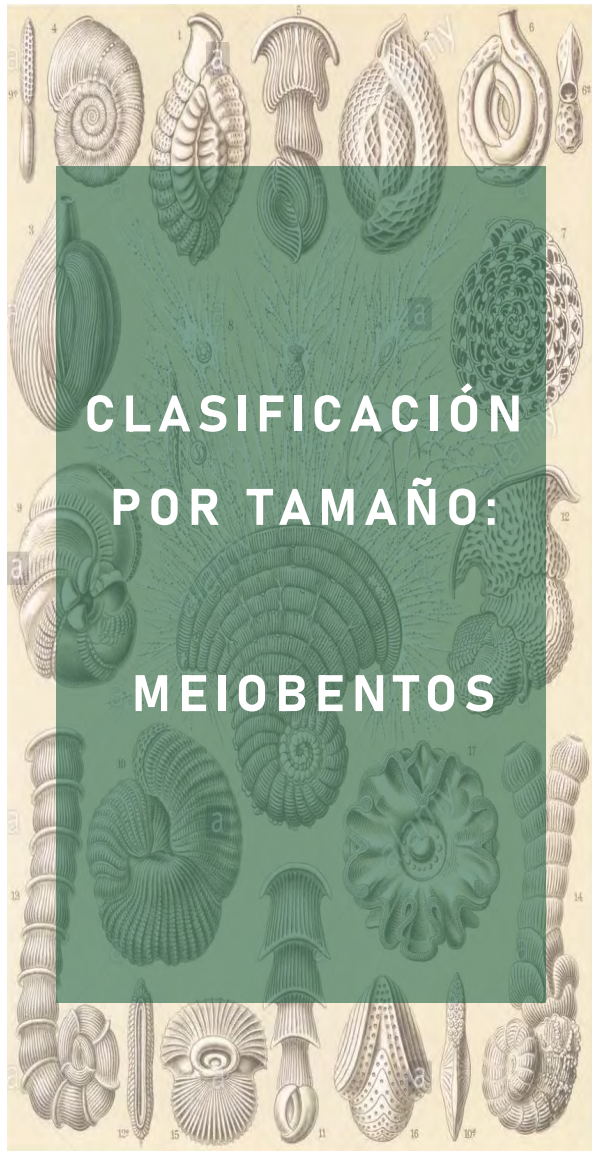


Microbentos

Organismos bentónicos microscópicos, de tamaño inferior a 63 micras.

Como las amebas, las bacterias, algunos foraminíferos, los cilióforos y las diatomeas.





Meiobentos

Algunos ejemplos de organismos meiofaunales. Nemátodos de la familia Monhysteridae (a); y Desmodoridae (b); así como otro ejemplar en revisión (c); Copépodos de los órdenes Cyclopoida (Suborden Poecilostomatoida) (d); y Harpacticoida (e); poliquetos de la familia Spionidae (f); moluscos bivalvos (g, h); gastrópodos (i, j).



Moluscos:

- Poliplacoforos (quitones)
- Gasterópodos
- Bivalvos marinos
- Cefalópodos



Equinodermos:

- Asteroidea (Asteroideos (estrellas de mar))
- Echinoidea (Equinoideos (erizos de mar))
- Holothuroidea (Holoturias (pepinos de mar))
- Ophiuroidea (Ofiuras (arañas de mar))
- Crinoidea (Crinoideos (lirios de mar))



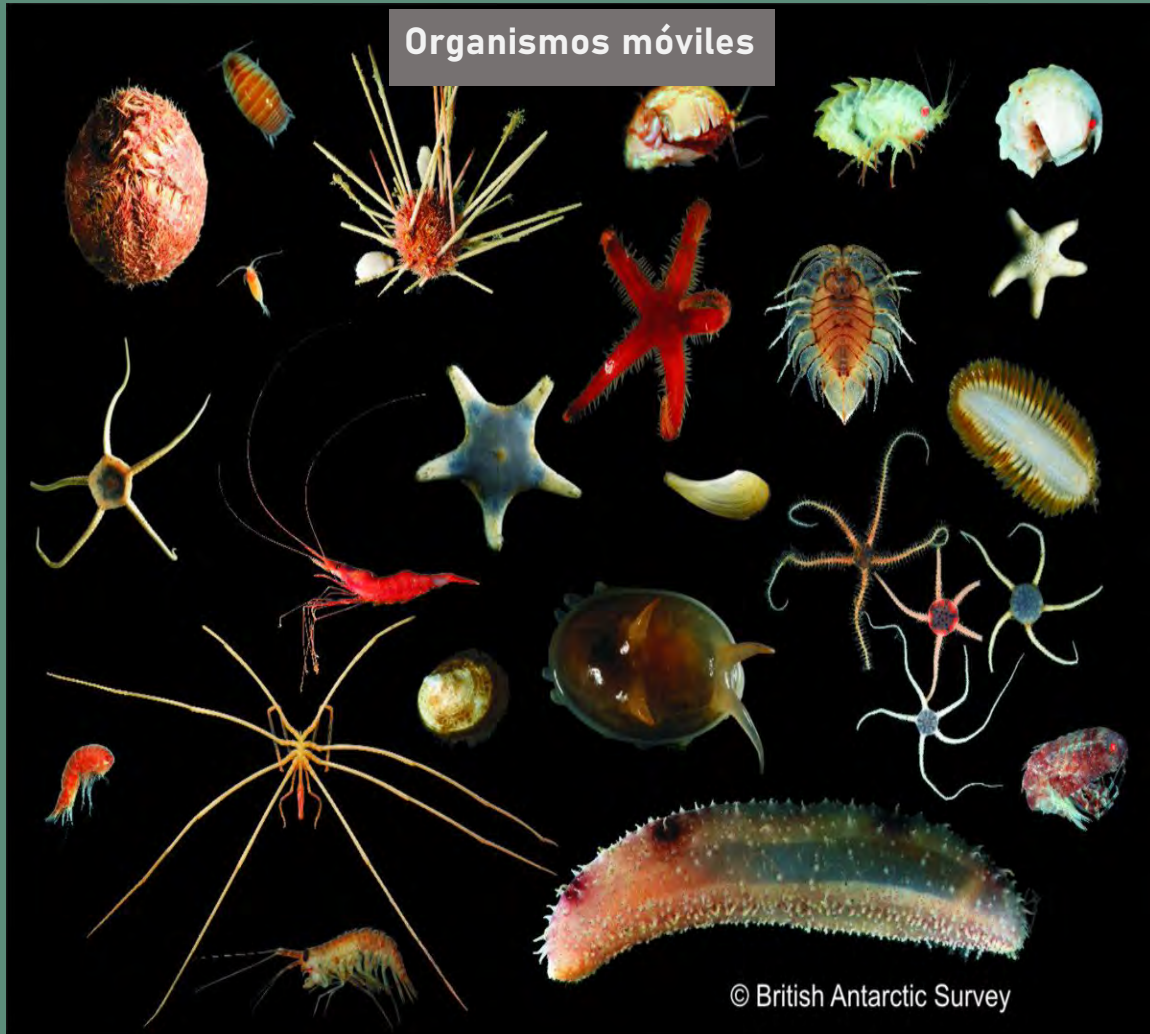
Anélidos:

- Polychaeta (Poliquetos)
- Oligochaeta (Oligoquetos (lombrices))
- Hirudinea (Hirudíneos (sanguijuelas))
- Echiura (Equiuroideos (gusanos))



CLASIFICACIÓN
POR TAMAÑO:
MACROBENTOS

Organismos móviles



CLASIFICACIÓN POR POSICIÓN: EPIBENTOS (EPIFAUNA, EPIFLORA)

Organismos que se encuentran sobre el sustrato.

- Organismos sésiles: Fijos al sustrato como los corales, pastos marinos.
- Organismos móviles: Se desplazan sobre la superficie del sustrato como la mayoría de los equinodermos.

CLASIFICACIÓN POR POSICIÓN: ENDOENTOS (INFAUNA O ENDOFAUNA)

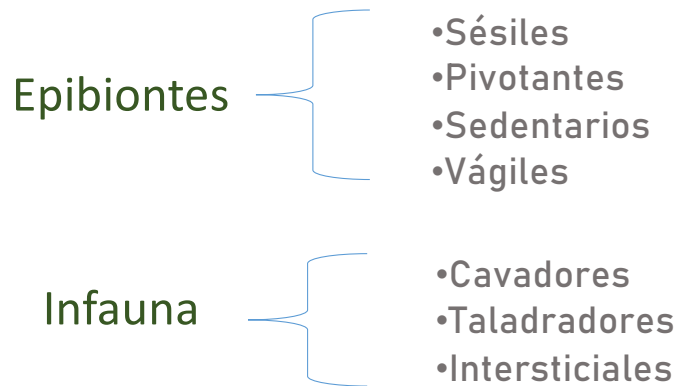
Entre ellos encontramos una enorme diversidad de organismos como:

- Poliquetos
- Nemátodos
- Sipuncúlidos
- Equinodermos
- Moluscos
- Crustáceos



CLASIFICACIÓN POR MOVIMIENTO:

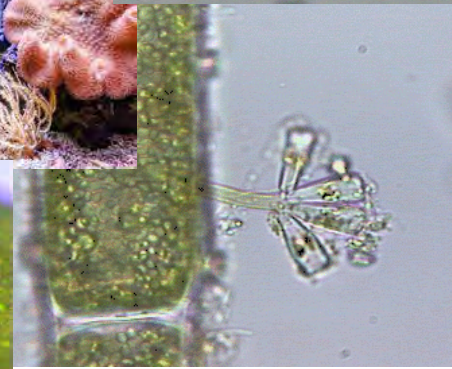
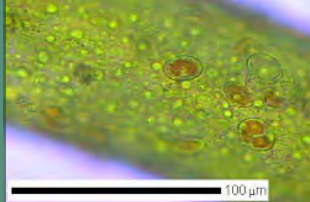
Los organismos también se pueden dividir de acuerdo con sus diferentes niveles de movilidad, directamente relacionados con la posición que ocupan en el sustrato donde se desarrollan:



El término *sésil* se refiere a un organismo acuático que crece adherido o sujeto al sustrato, del cual no se separa (por lo tanto, no se desplaza)



Organismos sésiles



Se fijan fuertemente a superficies móviles (actinias y algunos espongiarios, sobre moluscos y grandes crustáceos)



Organismos pivotantes

Pueden moverse sobre el sustrato a distancias cortas; su desplazamiento puede llevarse a cabo caminando, deslizándose, nadando o saltando



Organismos sedentarios



Capaces de desplazarse a través de grandes distancias

- Refugio
- Alimento (dietas especializadas)



Organismos
vágiles

Penetran sustratos blandos, inclusive pueden cavar madrigueras



Organismos
Cavadores



Perforan sustratos duros como rocas, madera, coral o conchas de moluscos



Organismos
Perforadores

- Emplean sus sifones para adquirir alimento y gases y para excretar sus desechos.

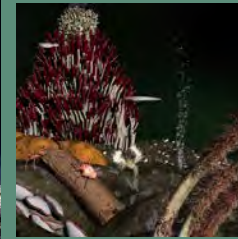




EJEMPLOS DE COMUNIDADES BÉNTICAS

Entre las comunidades bénticas más *espectaculares* encontramos:

- Los arrecifes de coral
- Las comunidades asociadas a las chimeneas hidrotermales
- Las praderas de pastos marinos



Los arrecifes de coral

Son una comunidad marina que vive en aguas poco profundas, sobre una estructura rocosa de carbonato de calcio y está compuesta por corales que son colonias de pequeños organismos llamados pólipos. Los corales poseen esqueletos calcáreos y a medida que van muriendo, se quedan sus restos calcáreos sobre los cuales crecen nuevos corales. El exoesqueleto calcáreo es lo que en realidad forma el arrecife.

Condiciones ambientales

Para garantizar el adecuado crecimiento de un arrecife de coral se requiere:

Temperatura cálida (entre 22 y 28 °C)
Alta salinidad e iluminación
Aguas cristalinas con pocos sedimentos suspendidos.



Zooxantelas

Alimentación

Los corales viven en simbiosis con microalgas (Zooxantelas) las cuales por medio de la fotosíntesis transfieren hasta un 90% de los nutrientes al coral (La productividad biológica del ecosistema arrecifal depende de esta relación simbiótica). Los corales complementan su alimentación ingiriendo organismos del plancton.

Crecimiento

Los corales son animales de crecimiento lento, crecen alrededor de tres milímetros a un centímetro al año si las condiciones ambientales son las mejores.

Tipos de coral

-Pétreos o hermatípicos:

Son aquellos de cuerpos duros que forman grandes estructuras arrecifales por medio de la deposición de carbonato de calcio.

-Blandos o ahermatípicos:

Poseen cuerpos flexibles, sus esqueletos son de quitina, no construyen arrecifes y pueden o no establecer simbiosis con las zooxantelas.

Pólipo de coral

Boca

Tentáculos

Tejido de coral

Esqueleto

Reproducción

Los corales se reproducen sexualmente de acuerdo a los ciclos lunares y las mareas, liberando sus gametos para producir larvas.

También se reproducen asexualmente por medio de la fragmentación.

Servicios ecosistémicos

● Soporte ● Regulación ● Provisión ● Cultural

Flujo de nutrientes

Forman redes tróficas complejas al presentar una gran conectividad con sistemas vecinos (Pastos, manglares y océano).

Protección costera

Los arrecifes reducen la altura y la energía de las olas hasta en un 84%.

Recursos pesqueros

Sostiene la industria pesquera y la alimentación del ser humano. La mayoría de las especies comerciales de peces viven durante alguna etapa de su vida en el arrecife.

Formación de arena

Los sedimentos que producen los corales muertos se convierten en arena para la formación de playas.

Educación e investigación

En los arrecifes de coral se desarrollan investigaciones en la búsqueda de sustancias químicas producidas por estos como medicamentos para los seres humanos.

Recreación y belleza escénica

Por su belleza y colorido favorecen el desarrollo de actividades recreativas como el buceo, snorkel y paseos en lanchas con fondo de cristal.

Hábitat de especies

Debido a la estructura tridimensional e irregular de los arrecifes, son sitios que brindan protección y albergan la mayor biodiversidad marina.

Captura de carbono

Capturan y almacenan más carbono que otros ecosistemas forestales.



Praderas de pastos marinos

Son el único grupo de plantas con flores y frutos que viven en el mar. Forman extensas praderas en aguas someras (< 10 m) de la plataforma continental, de marismas, estuarios y lagunas costeras. Se desarrollan sobre fondos limosos, arenosos y rocosos desde la zona intermareal hasta los 50 m de profundidad.



La distribución y cobertura de los pastos marinos está determinada por la salinidad, la temperatura, la incidencia de luz, el tipo de sedimento, el oleaje, la cantidad de materia orgánica disuelta y la fuerza del viento.

México cuenta con 10 especies de pastos marinos, una de ellas endémica. En la península de Yucatán se han registrado 6 especies de pastos marinos las cuales se encuentran en riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT y protegidas en la NOM-022-SEMARNAT.

*Endémica



Recursos forestales

Son utilizados para la elaboración de artesanías y en la construcción de pisos, techos, paredes y diques.



Hábitats, refugio y protección de especies.

Son un importante hábitat de especies como manatíes, tortugas, peces e invertebrados (hidrozoarios y anémonas, esponjas, poliquetos, balanos, etc.). Asimismo, funcionan como zonas de refugio para estas especies durante su etapa juvenil.



Flujo de nutrientes

Fuente de nutrientes para ecosistemas vecinos como manglares y arrecifes de coral.



Protección costera

Reducen el movimiento del agua, creado por las corrientes y las olas.

Sedimentación y control de la erosión

Contribución a la estabilidad y al desarrollo de los procesos biogeoquímicos de los sedimentos.



Purificación del agua

Por la absorción de nutrientes y la sedimentación de partículas suspendidas, aumentan la claridad del agua.



Recursos pesqueros

Muchas de las especies de peces de importancia comercial, viven durante alguna etapa de su vida en los pastos marinos.

Servicios ecosistémicos

● Soporte ● Regulación ● Provisión ● Cultural

Almacenamiento de carbono

Mitigación de los efectos de cambio climático a través de la captura de CO₂ y del almacenamiento de carbono en biomasa y sedimentos.



Recreación y belleza escénica

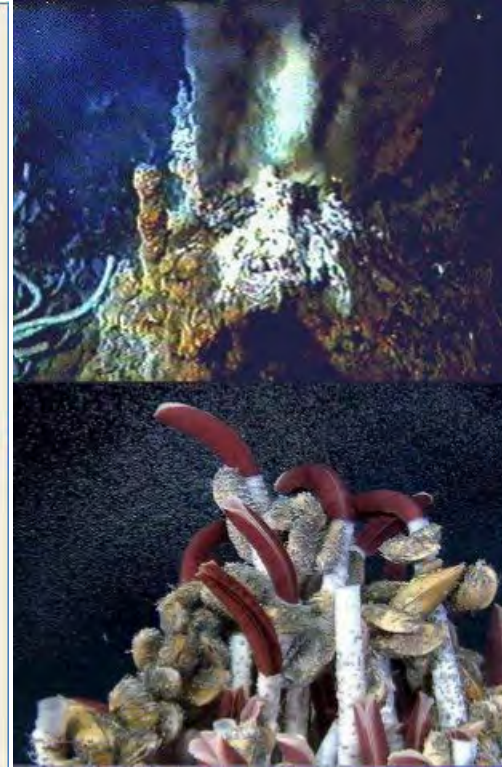
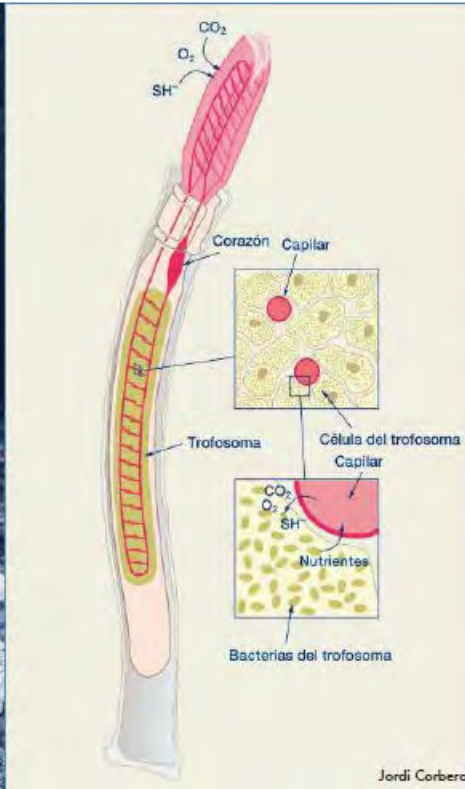
La belleza escénica de estos ambientes favorece el desarrollo de actividades recreativas y turísticas.



Zonas de forrajeo

Son una fuente importante de alimento para tortugas, manatíes, peces e invertebrados.





Las chimeneas (fuentes) hidrotermales submarinas se encuentran cerca de las dorsales oceánicas, a grandes profundidades. De ellas emana agua caliente muy rica en minerales que precipitan en contacto con el agua fría del fondo del mar. A su alrededor se establecen comunidades animales dominadas por gusanos gigantes, mejillones, almejas, crustáceos...

POSIBILIDADES DE ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS

- Estudios sobre diversidad de un área o región (listados taxonómicos, estudios sobre distribución geográfica, etc.)
- Evaluación de los efectos de la contaminación sobre la fauna o la flora béntica.
- Estudios sobre regeneración o colonización.
- Monitoreos poblacionales y de productividad.
- Composición de la comunidad bentónica en gradientes de salinidad, temperatura, turbidez, etc.



Métodos principales: Transectos, cuadrantes y nucleadores.

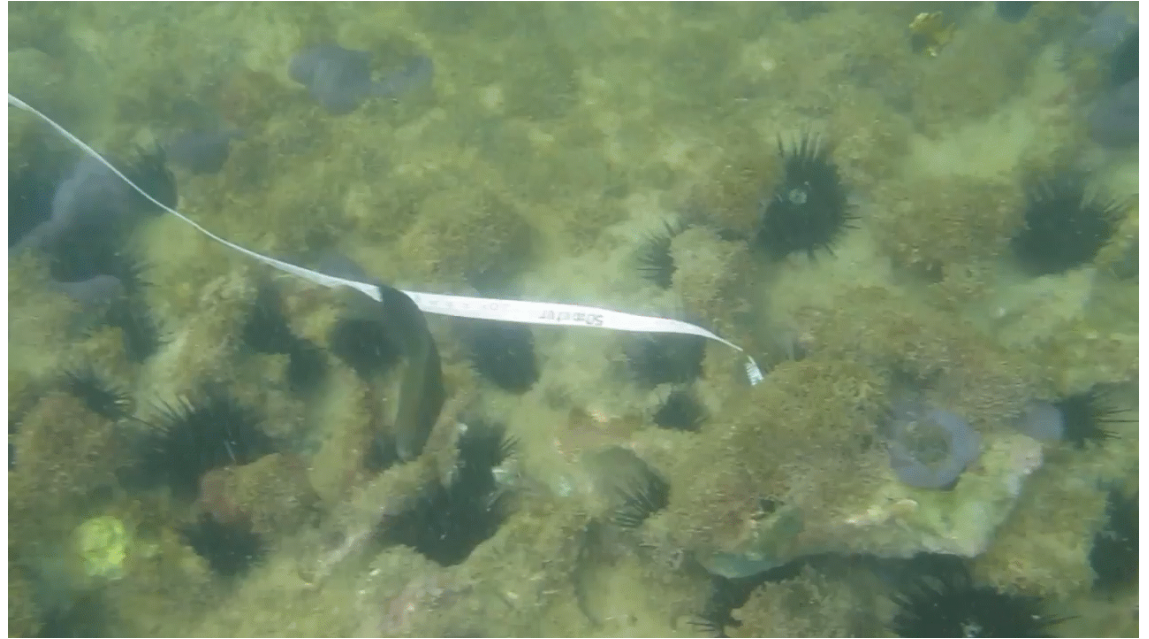
Tipos de muestreo en un ecosistema somero



Colecta de infauna y epifauna

Transectos

Este método se utiliza principalmente en sustratos duros, arrecifales y rocosos.



Consiste en trazar una línea a lo largo del área que se quiere muestrear y tomar las muestras a intervalos predeterminados, generalmente de 1 m.



Los cuadrantes se colocan al azar sobre una parte del área previamente determinada como homogénea que se desea muestrear.

Colecta de infauna y epifauna

Cuadrantes

Los cuadrantes son estructuras rígidas en dos dimensiones en forma de cuadro de diferentes tamaños, según las necesidades impuestas por el tipo de investigación.

Colecta de infauna y epifauna

Nucleadores

Son estructuras cilíndricas huecas con un extremo que se puede tapar herméticamente, de diámetro variable (según los objetivos de la investigación).



Estas estructuras se entierran en el sustrato, más o menos blando, con el fin de extraer un volumen fijo en cada réplica y una muestra en la que la perturbación del sustrato sea mínima.

Colecta de Infauna y epifauna

Dragas

Dispositivo de metal que consta de dos palas encontradas.



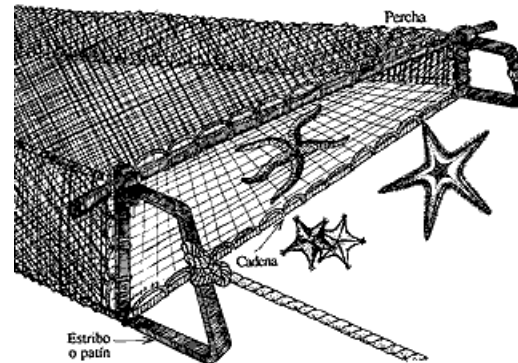
Figura 4 - Draga tipo Petersen, utilizada para coleta de amostra de sedimento.

Quando la draga toca el fondo, se acciona el disparador mediante mensajero y la draga se cierra permitiendo la recogida de la muestra. Durante la recuperación, la draga se mantiene cerrada y dispone de dos tapas superiores que evitan que la muestra sea lavad.

Colecta de epifauna

Red de patín

Redes que se deslizan sobre el fondo gracias a que están montadas sobre una estructura de metal semejando los lados de un trineo y se utiliza para la captura de la epifauna móvil.



La operación consiste en depositar la red en el fondo, retirarse 50 m a contracorriente sosteniendo el cable de la red, posteriormente se recupera la red jalando el cable.



COLECTA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS BENTÓNICAS

ORGANISMOS BENTONICOS: INFAUNA Y EPIFAUNA

TRABAJO EN CAMPO



Una vez obtenida la muestra, se procede a vaciarla en una cubeta o palangana, el sedimento se tamizará cuidadosamente *in situ* usando agua del mismo sitio de recolecta.

Tamizado:

- Se debe colocar un poco de sedimento en el tamiz de 500 micras.
- Sumergir cuidadosamente en la columna de agua, esto para no perder muestra, al mismo tiempo que se realizan movimientos de lado a lado para que el agua y el sedimento fino se filtren.
- Este procedimiento se repetirá hasta haber tamizado toda la muestra.



TAMIZADO DE MUESTRAS

FIJACIÓN DE MUESTRAS

Fijación:

Las muestras tamizadas se colocarán individualmente en bolsas o frascos de plástico donde previamente se añadió cloruro de magnesio con rosa de bengala.

- Los organismos contenidos en el sedimento se teñirán y relajarán, lo que facilitara su posterior separación en el laboratorio.
- Se dejará actuar por 30 minutos la solución y después se añadirá a la muestra, formol al 4 % para fijar a los organismos.





Todas las muestras deberán ser etiquetadas para facilitar su identificación y no se confundan entre ellas.

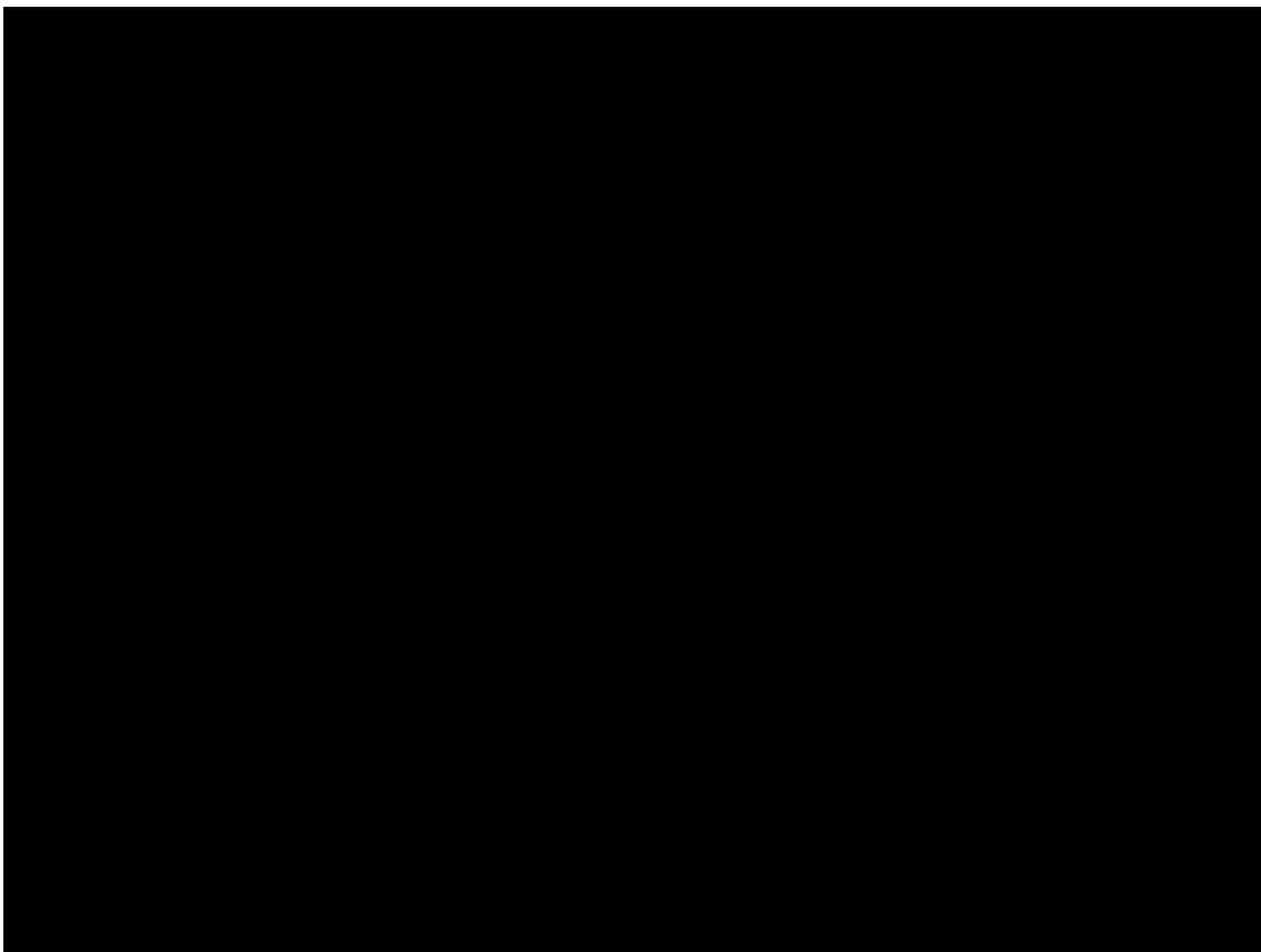
Enseguida se debe proceder al cierre hermético y protección adecuada de cada una de las muestras.

Localidad: _____
Estación: _____
Repetición: _____
Fecha: _____
Hora: _____
Profundidad: _____
Coordenadas: _____
Vol. de muestra: _____

Etiquetas:

Se deberá usar lápiz para anotar con letra legible el nombre de la localidad, número de estación, número de repetición, fecha, hora, profundidad, coordenadas y volumen de muestra. Los mismos datos serán anotados en la bitácora de campo.

ETIQUETADO DE MUESTRAS





PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

TRABAJO EN LABORATORIO



El lavado se realizará colocando la muestra en el tamiz de 500 micras y por debajo de este, un recipiente para evitar la pérdida de muestra.

Adicionar agua dulce lentamente con ayuda de una manguera o directamente del grifo con poca presión del agua para no maltratar a los organismos, el procedimiento se sigue hasta eliminar por completo el formol de la muestra.

La muestra lavada quedará teñida de rosa, lo cual será normal ya que se adicionó rosa de bengala al momento de la recolecta.

Lavado de muestras



Separación de muestras



Registrar en la bitácora la cantidad de individuos encontrados en la muestra, anotando a qué grupo taxonómico corresponde, la fecha, persona quien proceso la muestra y la estación de muestreo.

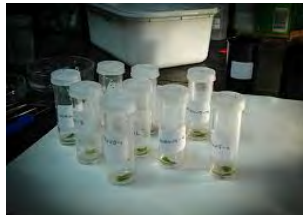


En el caso de que la muestra no pueda ser revisada por completo, se colocará en frascos de boca ancha y se le añadirá alcohol al 70 % para su posterior análisis.

Para preservar las muestras se añadirá alcohol al 70 % y se cerraran herméticamente.

Los viales o frascos deberán estar correctamente etiquetados con el nombre del taxa, fecha de colecta, localidad y estación de procedencia.

Taxa: _____
Fecha de colecta: _____
Localidad: _____
Estación: _____



Resguardo y etiquetado



