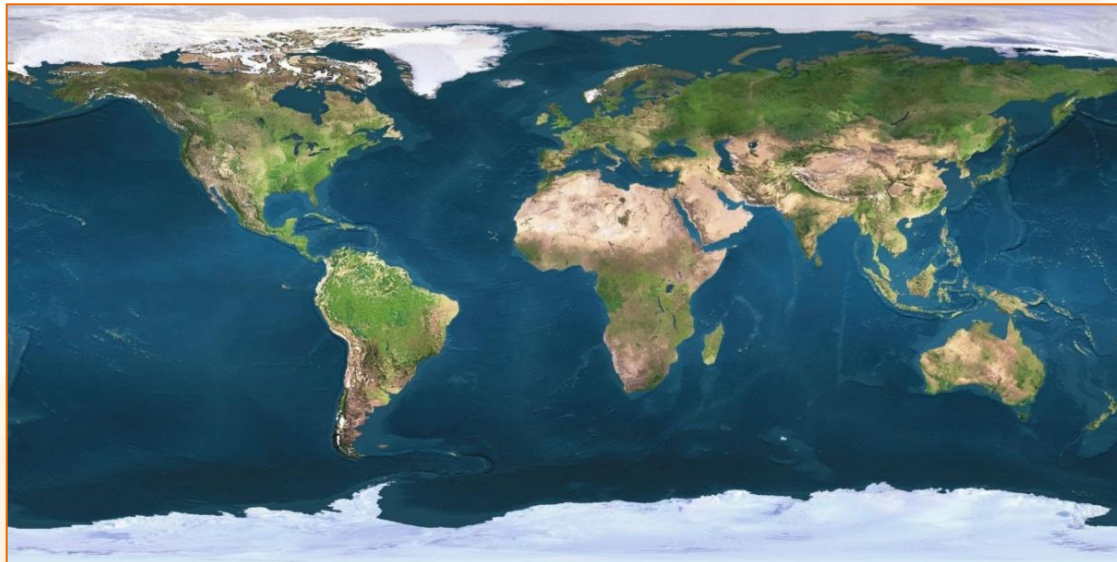


OCÉANO PROFUNDO

¿Qué se considera océano profundo?

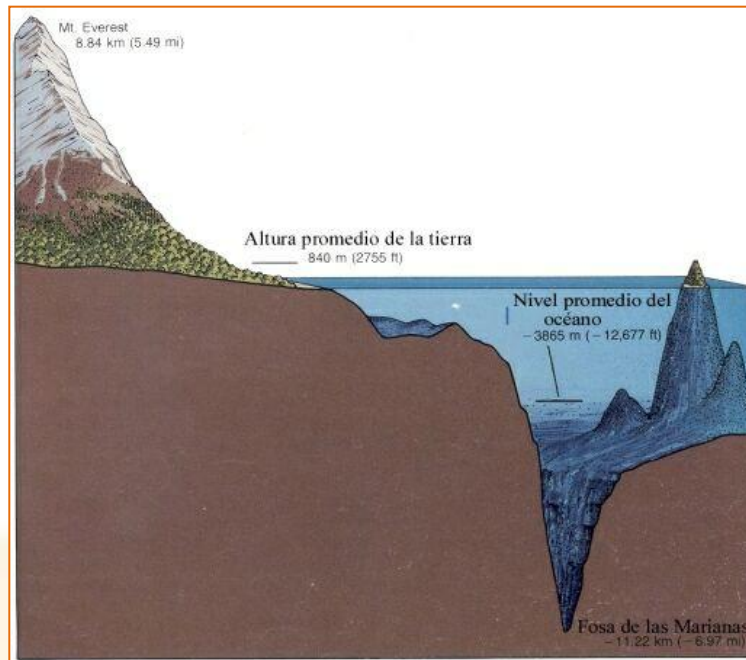
- Los océanos ocupan el 71% de la superficie de la Tierra.
- El océano profundo es el mayor ecosistema del planeta y uno de los más desconocidos.
- La definición de mar profundo más aceptada es la que usa criterios topográficos, donde el extremo de la plataforma, a unos 200 metros de profundidad y caracterizado por un pronunciado incremento en la pendiente del fondo marino, marca el límite superior de los ecosistemas profundos.



Los océanos ocupan casi las tres cuartas partes de la superficie terrestre.

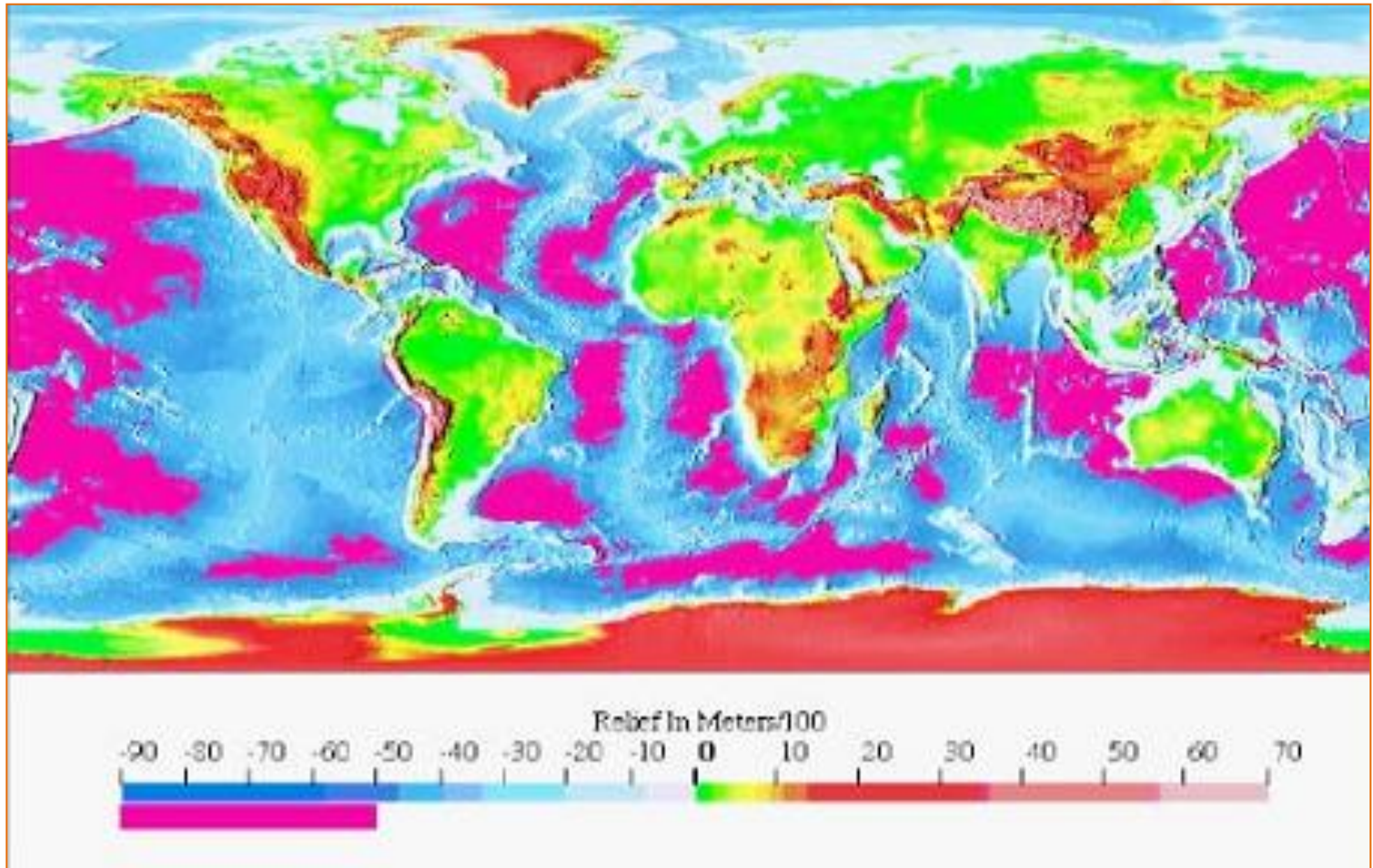
¿Qué profundidad tienen los océanos?

- El Ártico, es el menor de los océanos, tanto en extensión como en profundidad. Su fondo se halla a un promedio de 1.500 metros. En algunas zonas, está surcado por cordilleras que separan profundas cuencas, una de las cuales mide 5.450 metros de profundidad.
- Le sigue en tamaño el Océano Índico, cuya profundidad media es de 3.900 metros, siendo su máxima profundidad de 7.725, en la Fosa de Java.
- El Atlántico es un poco más profundo, con un promedio de 4.200 metros y un máximo de 8.648 en la Fosa de Puerto Rico, que constituye un gran abismo al norte de las Antillas.



- El mayor de los océanos, el Pacífico, también tiene una profundidad media de 4.200 metros, pero alberga la máxima profundidad conocida: la Fosa de las Marianas, que alcanza los 11.033 metros, dos kilómetros más que la altura del monte Everest sobre el nivel del mar.

Figura que compara la profundidad de la Fosa de las Marianas, con la altura del Monte Everest.

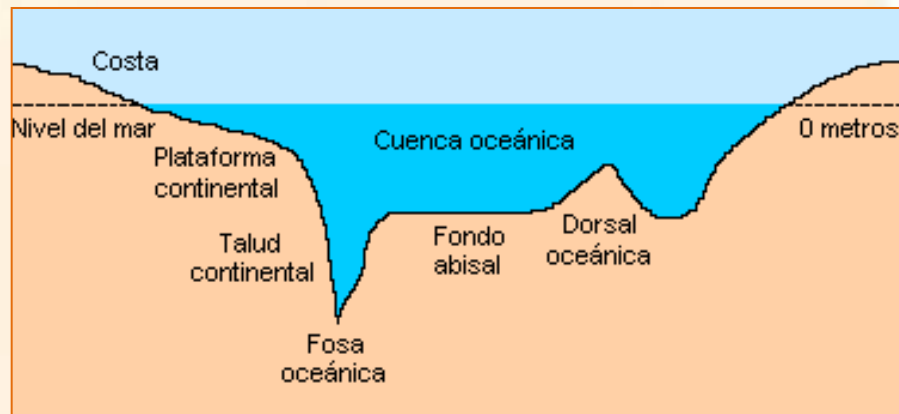


Mapa batimétrico mundial.

¿Cómo es el relieve del fondo del océano?

- Desde la línea de costa, el fondo desciende gradualmente hasta alcanzar unos 200 metros de profundidad. Esta franja costera de fondo poco profundo es la **plataforma continental**, su margen hacia el mar es el **borde continental**, que marca el límite superior de los ecosistemas profundos.
- A partir de aquí, la pendiente del fondo del mar se hace cada vez más inclinada, es el **talud continental**, que desciende hasta los 3.000 metros de profundidad (zona batial). Luego la pendiente se suaviza en la zona conocida como **elevación continental**, fusionándose poco a poco con el suelo oceánico, formando **llanuras abisales** entre los 3.000 y 6.000 metros de profundidad (zona abisal).
- En otros lugares, el suelo del océano se eleva para formar cadenas de montañas submarinas (**dorsales oceánicas**) con muchas cimas que llegan hasta los 2.000-4.000 metros de la superficie y cuyos picos más altos la rompen formando islas oceánicas.
- Las **fosas oceánicas** son las partes más profundas del fondo marino, sobrepasando en ocasiones los 7.000 metros.

Figura donde se muestra el relieve oceánico.



[Saber más...](#)

Regiones oceánicas en base a la profundidad

- **Región pelágica:** es la región de mar abierto a partir de la plataforma continental. Incluye el talud continental y las regiones nerítica, batial y abisal.
- **Región nerítica:** comprende la zona de la plataforma continental.
- **Región batial:** corresponde a la zona del talud continental, entre los 200 y 2.000 metros de profundidad aproximadamente.
- **Región abisal:** se extiende más allá del talud continental, aproximadamente desde los 2.000 metros en adelante.
- **Zona hadal:** comprende las mayores profundidades del océano, a partir de los 6.000 metros de profundidad.

El ambiente marino

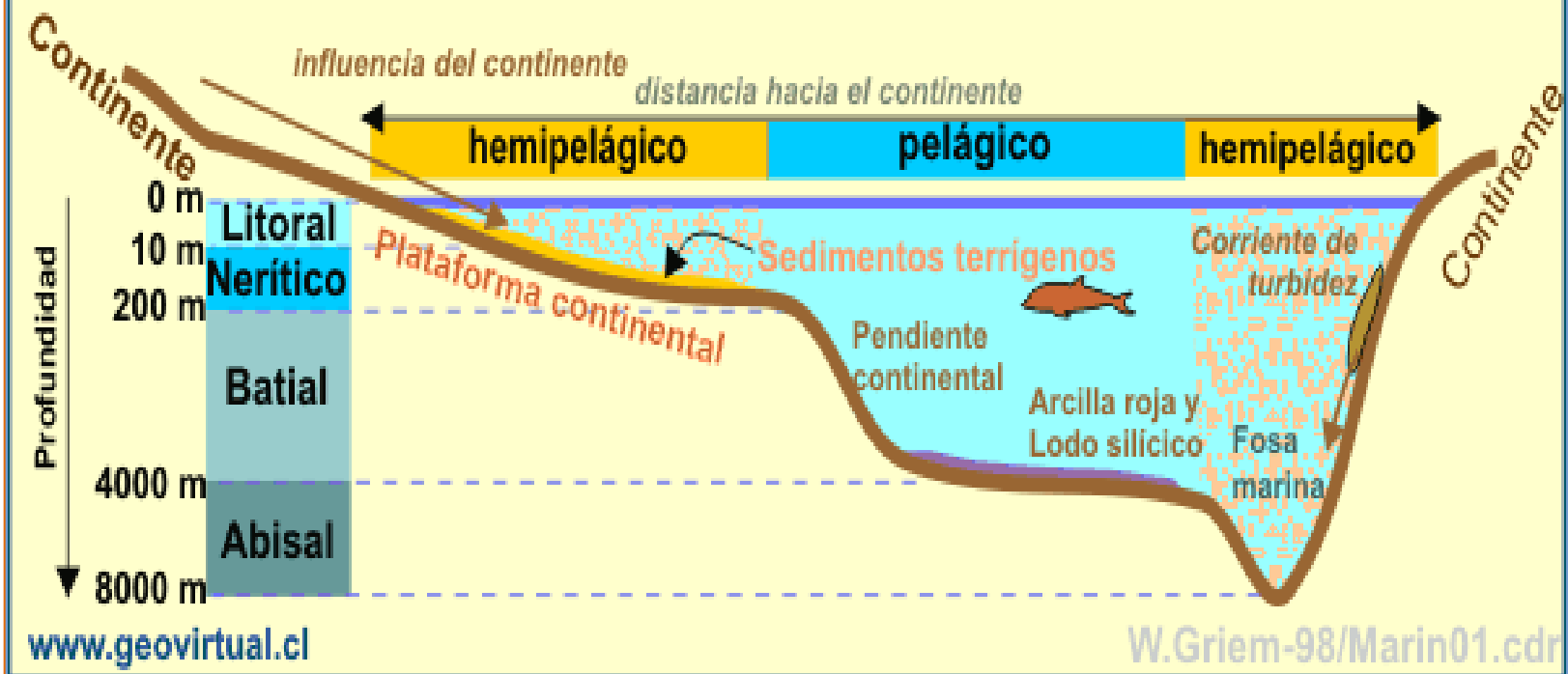
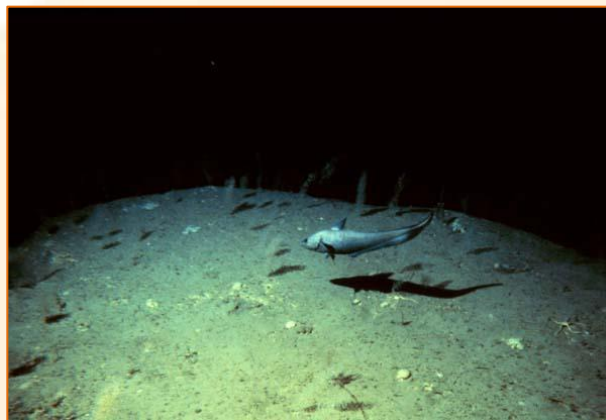


Figura donde se muestran las distintas regiones en base a la profundidad y relacionadas con la distancia al continente.

¿Cómo es la vida en el océano profundo?

- A partir de los 400 metros de profundidad la luz desaparece, ya que la espesa capa de agua actúa como un obstáculo para la entrada de la luz solar.
- La temperatura no sobrepasa los 4°C, rozando los cero grados en las zonas más profundas.
- La presión aumenta en una atmósfera por cada 10 metros de profundidad, esto supone valores de unas 1.100 atmósferas en las zonas más profundas.
- El oxígeno, decrece con la profundidad, llegando a desaparecer por completo en algunas regiones abisales, originando regiones abióticas, donde sólo es posible la existencia de bacterias anaerobias.
- En las grandes profundidades, el suelo oceánico está compuesto principalmente de fangos y arcillas.



Vida en los fondos abisales (rango de profundidad entre 4.000 y 6.000 metros), cerca del Hudson Canyon. Imagen tomada usando la cámara del DSRV *Alvin*. Imagen: *Deep East 2001*, NOAA/OER.

Adaptaciones a la vida en las grandes profundidades

- Al no llegar la luz, no se puede producir generación de materia orgánica por medio de los vegetales, sino que se efectúa mediante las bacterias a través de la quimiosíntesis.
- Los animales que pueblan las grandes profundidades, tienen que depredarse unos a otros o esperar que caigan restos de organismos de las capas superiores.
- La fauna está adaptada a la oscuridad así como a las grandes presiones y la naturaleza fangosa del fondo, presentando características biológicas especiales tales como:
 - Ojos telescópicos o ausencia de los mismos.
 - Grandes bocas.
 - Bioluminiscencia.
 - Patas desmesuradamente largas.
 - Músculos y medios de locomoción débiles (sólo efectúan los movimientos torpes y lentos indispensables para la búsqueda y captura de sus presas o la defensa contra enemigos).
 - Cuerpos de colores vivos invisibles al ojo humano.



Las especies que habitan en los grandes fondos, están adaptadas principalmente a los fondos de naturaleza fangosa.

¿Qué seres habitan el océano profundo?

- Esponjas
- Celentéreos (anémonas actinias), plumas de mar
- Crustáceos (cangrejos, camarones, langostas, ...)
- Moluscos → Neopilina
- Equinodermos (erizos, holoturias, ...)
- Estrellas de mar
- Ofiúridos (bailarinas de mar)
- Lirio de mar (crinoideo)
- Peces

© Museo de Ciencias Naturales Senckenberg



© Museo de Ciencias Naturales Senckenberg



© Museo de Ciencias Naturales Senckenberg



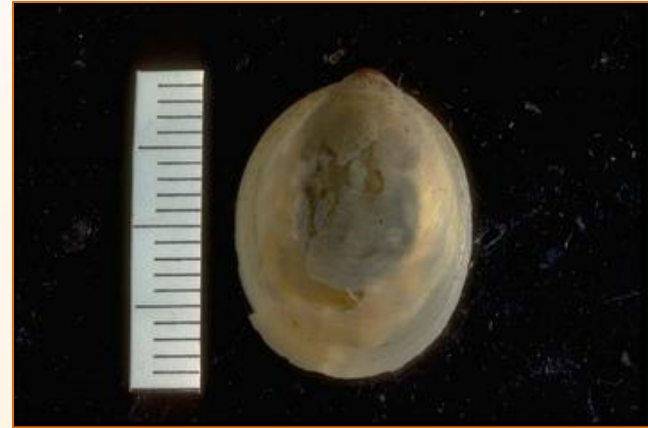
Los crustáceos, son los animales más numerosos en las grandes profundidades, ya que sus cuerpos resisten bien las grandes presiones. Algunos poseen patas muy largas para poder desplazarse en el fango sin hundirse.



Los moluscos, también están bien adaptados a la vida en las grandes profundidades.



Algunos cefalópodos.



Neopilina, especie descubierta por el Galathea a 3.750 metros de profundidad, que se consideraba fósil del Cámbrico-Devónico.



Estos grandes bivalvos, viven en torno a las chimeneas hidrotermales.

[Saber más sobre las chimeneas hidrotermales...](#)



Entre los peces, las características más destacables son el tamaño de su boca, sus afilados dientes, y los apéndices en forma de señuelo luminoso (una especie de caña de pescar para atraer a sus presas).



Plataforma continental

- Superficie submarina entre la costa y el comienzo del talud continental.
- Alcanza unos 200 metros de profundidad media.
- Ocupa aproximadamente el 7,5% de los fondos oceánicos.
- Relieve relacionado con el entorno físico de las tierras emergidas en que se sitúa:
 - Costas de suave pendiente (planicies costeras): plataformas anchas y suave pendiente.
 - Costas montañosas: plataformas de poco desarrollo o prácticamente inexistente.
- Escaso relieve: ocasionalmente se distinguen accidentes submarinos tales como cañones o valles excavados en V, e incluso canales submarinos correspondientes a los cauces de antiguos ríos actualmente sumergidos.
- Se acumulan los materiales erosionados arrancados de las superficies continentales.
- Plataformas más anchas en el océano Atlántico: 850 km (Islas Malvinas) y 100 km (Río de la Plata). La más ancha es la que ocupa el océano Artico. Y más angostas en el borde Pacífico del continente americano: 5-10 km (Golfo de Arauco).

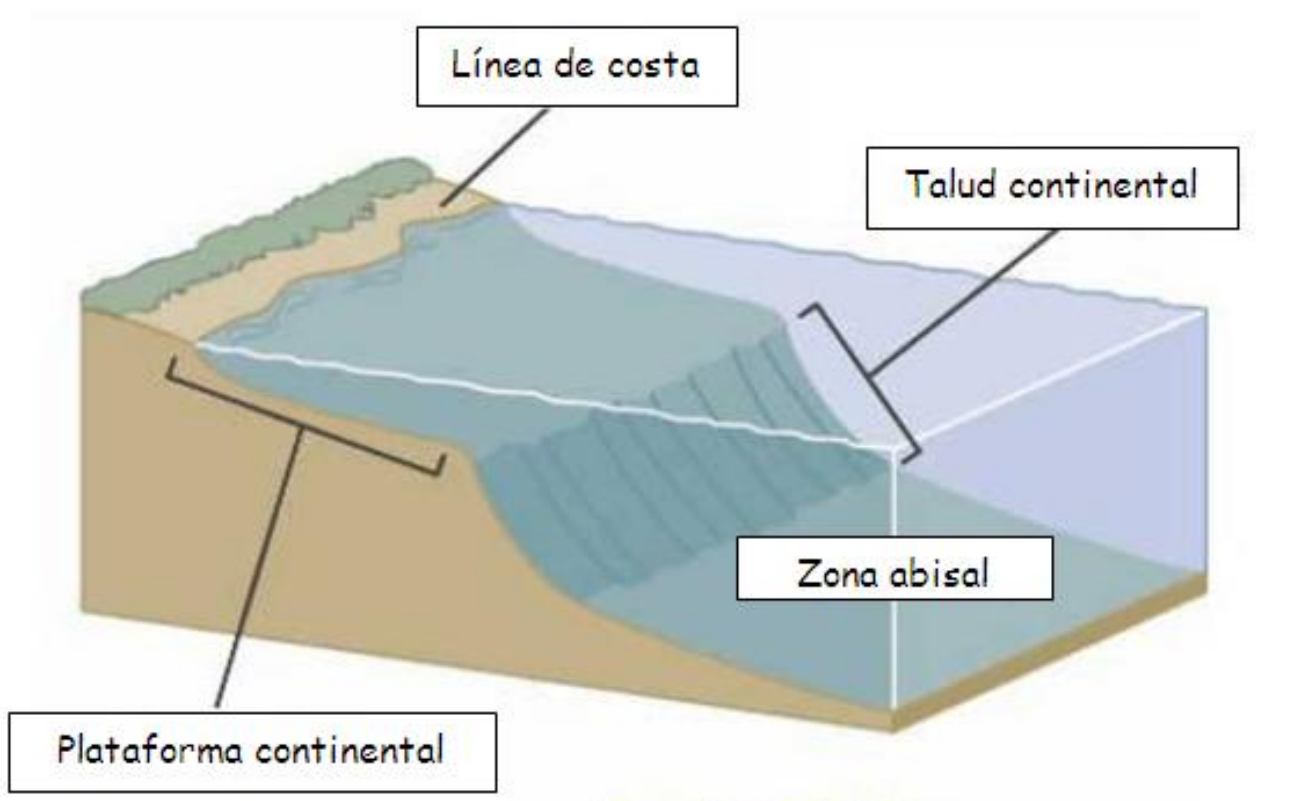


En amarillo, se muestran las zonas correspondientes a la ocupación de las plataformas continentales.

Talud continental

- Superficie que separa la plataforma continental de la zona abisal.
- Situada entre los 200 y los 2.000 metros de media.
- Inclinación del terreno muy abrupta o ruptura brusca de la pendiente del fondo.
- Anchura variable, estimándose unos 45 km de media.
- Su superficie ocupa alrededor del 9% de los fondos oceánicos.
- Ocasionalmente, muestra accidentes geográficos en forma de paredes escarpadas, canales o cañones submarinos.
- Se suceden movimientos de sedimentos marinos procedentes de la erosión continental, y que se depositan finalmente en la llanura abisal.

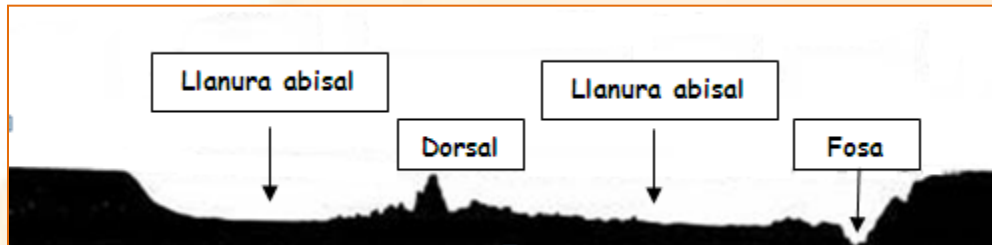




El talud continental separa la plataforma continental de la zona abisal.

Región abisal

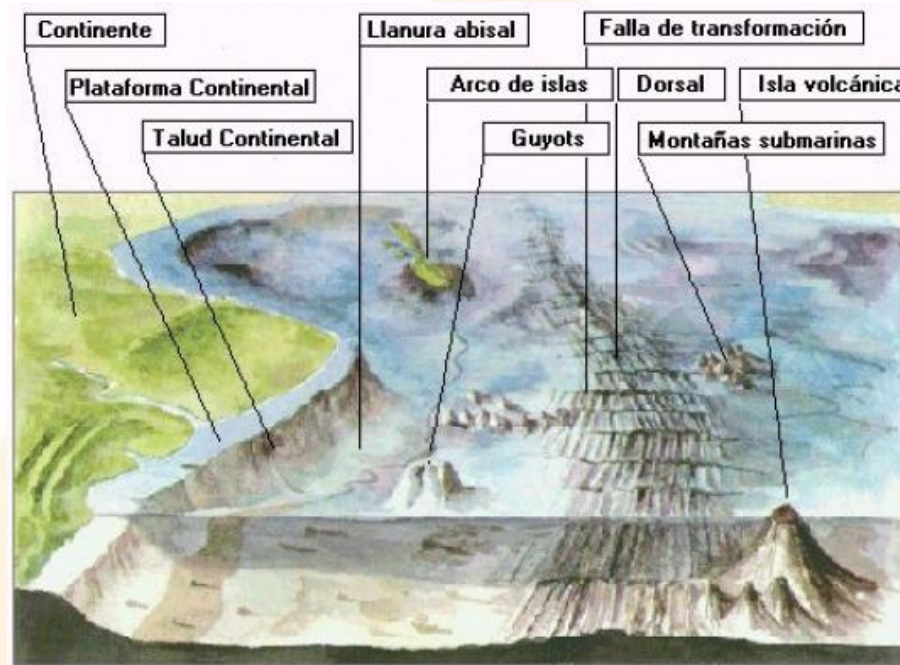
- Comprende las zonas marinas más profundas, extendiéndose más allá del talud continental, entre los 2.000 y 6.000 metros de profundidad.
- Es la zona del fondo marino más extensa del planeta.
- Representa el 80% de las superficies oceánicas.
- Procesos de sedimentación constante por efecto de la precipitación química de las sales disueltas, la descomposición de la materia orgánica, y las materias procedentes de la erosión continental que se deslizan a través del talud continental.
- En esta zona se encuentran también las mayores depresiones (fosas oceánicas), así como las dorsales oceánicas.



En la región abisal, predominan las llanuras abisales, aunque éstas se encuentran interrumpidas por dorsales y fosas oceánicas, entre otros.

Llanura abisal

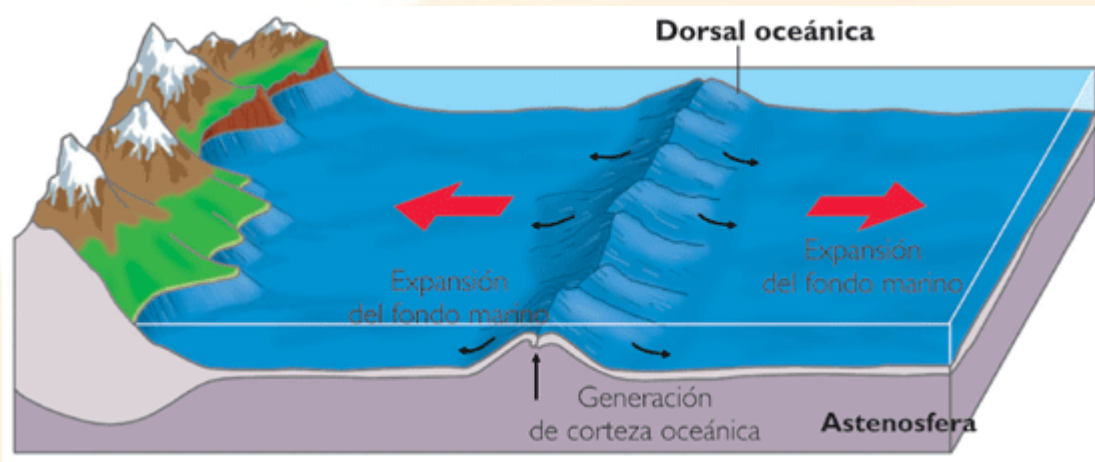
- Superficie llana del fondo oceánico que se extiende por la región abisal.
- Su desnivel es inferior a 1°, pero su anchura puede alcanzar varios cientos de kilómetros.
- Presenta ocasionalmente accidentes submarinos, como **montañas submarinas**, **dorsales oceánicas**, cordilleras, mesetas, pequeñas **islas de origen volcánico**, pitones (agujas aisladas producidas por erupciones volcánicas), y **guyots** (similares a los pitones pero con las cúspides aplanadas).



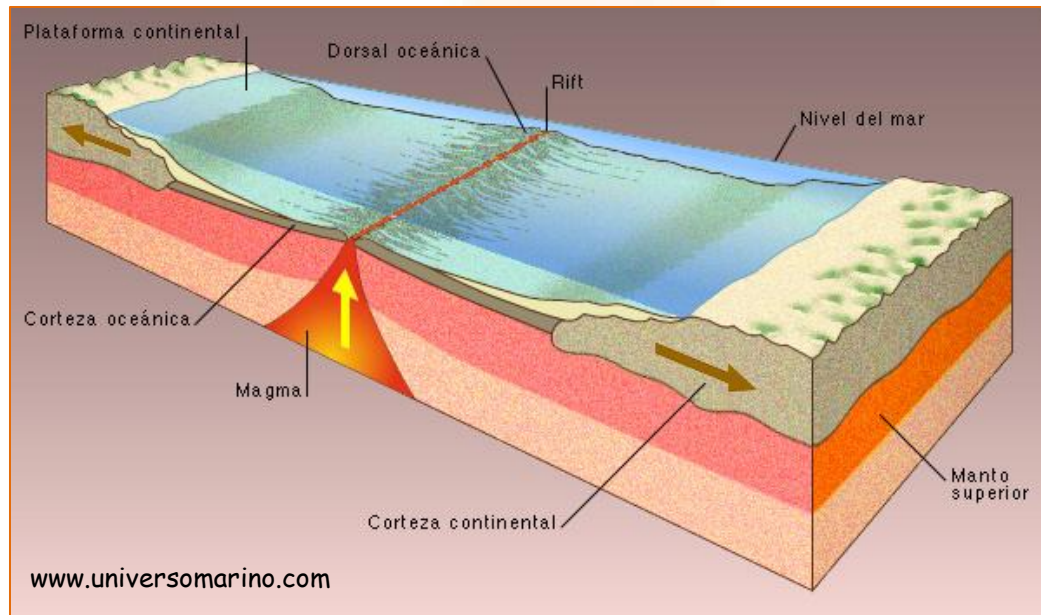
Las llanuras abisales, se encuentran salpicadas ocasionalmente de accidentes geográficos submarinos como los que se muestran en la figura.

Dorsales oceánicas

- Cadenas montañosas de origen volcánico que se extienden a lo largo de 65.000 km formándose donde dos placas tectónicas se separan, y con alturas de 1.500-2.500 metros sobre las llanuras abisales oceánicas.
- Se asocian con la actividad volcánica, sísmica y las grietas hidrotermales que emiten fluidos ricos en sustancias químicas procedentes del interior de la corteza terrestre.
- Longitudinalmente, están formadas por segmentos rectilíneos desplazados unos respecto a otros y separados por las fallas transformantes, de dirección perpendicular a la de la dorsal.
- El funcionamiento de dichas fallas, provoca el desplazamiento de los sectores o bloques que delimita, siendo la causa principal de los numerosos movimientos sísmicos cuyos focos se localizan en las dorsales.



Formación de una dorsal oceánica.



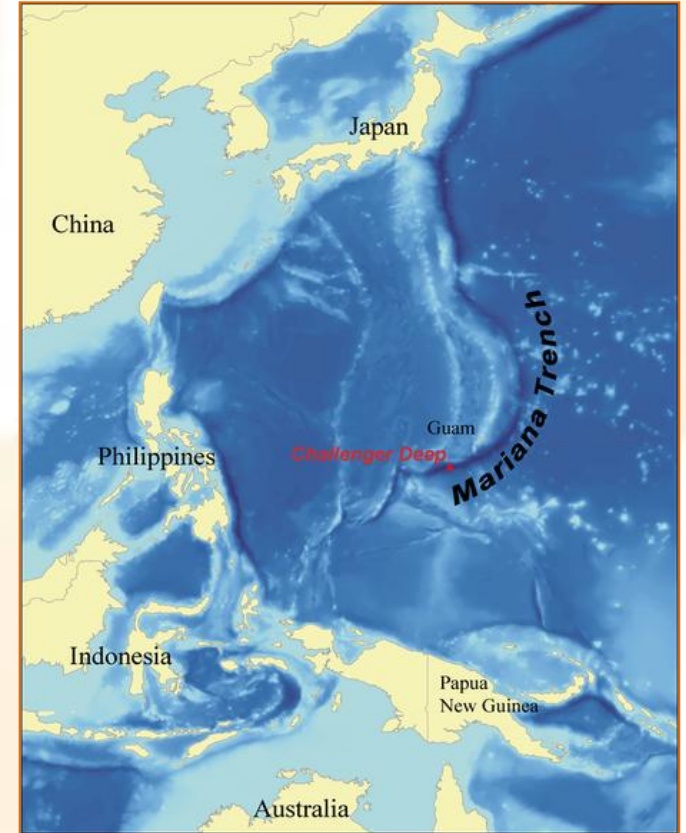
- En las dorsales oceánicas se crea corteza oceánica. Al manifestarse la erupción volcánica, la corteza más antigua se separa hacia los bordes de la dorsal, mientras la lava fundida asciende hasta la superficie enfriándose y solidificándose. Al asomar a la superficie dan lugar a la formación de archipiélagos de origen volcánico.
- Esta actividad volcánica y magmática implica el movimiento de la dorsal oceánica:
 - Atlántico: movimiento mas suave, con unos 2 cm al año de media.
 - Pacífico oriental: desplazamientos más rápidos, con unos 14 cm de media anual.
- Las mayores cadenas montañosas terrestres se incluyen en los sistemas de dorsales oceánicas.



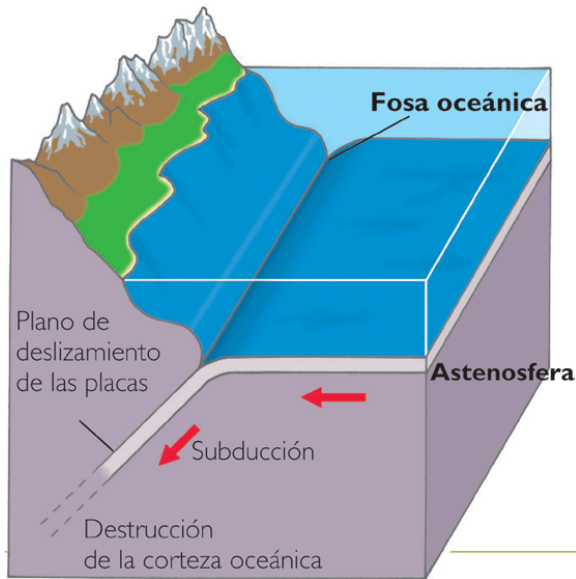
Dorsal medio-atlántica. Se extiende desde Islandia hasta el sur del océano Atlántico, dividiendo a éste en dos mitades bastante simétricas. Continúa por el sur de África con la dorsal índica, la cual a su vez está estrechamente relacionada con el sistema de fosas tectónicas de África oriental. La dorsal del océano Índico continúa por el sur de Australia con la dorsal del océano Pacífico.

Fosas oceánicas

- Grandes depresiones de los fondos marinos, generalmente con más de 6.000 metros de profundidad. Regiones donde se alcanzan las mayores profundidades.
- Son valles estrechos y largos en el suelo del océano, hundidos con respecto a los bloques laterales.
- Área inferior al 2% del suelo oceánico.
- La más profunda es la fosa de las Marianas, en el Océano Pacífico occidental, cerca de la isla de Guam, a 11.033 metros bajo el nivel del mar.
- Sólo existe la arcilla de los grandes fondos, de origen mineral y de color rojo, cuya formación parece debida a la descomposición de los silicatos de origen eruptivo.



La fosa de las Marianas, la mayor profundidad conocida del océano.



Formación de una fosa oceánica

- Relacionadas con las zonas de subducción de las placas, sólo aparecen en los márgenes continentales activos o de tipo pacífico.
 - Surgen cuando dos placas colisionan y se produce la subducción, cabalgando una placa sobre la otra, y formándose una fosa en el mar y una cadena de montañas volcánicas en tierra.
- Ejemplo: en la costa chilena, donde una subducción que se produjo hace unos 80 millones de años formó en tierra la cordillera de los Andes, a la vez que en el mar, y a lo largo de toda la cordillera, se formó la fosa conocida como *Peruana-Chilena*, cuya profundidad se estima en los 7.635 metros. Otras zonas de Indonesia y Japón se pueden observar ejemplos similares.
 - Los arcos de islas se producen cuando chocan dos placas oceánicas. Una de ellas queda subducida bajo la otra y se funde con el manto, dando lugar por un lado a una fosa y por otro a un arco de islas volcánicas. Ejemplo: Islas Marianas, en las que se formó igualmente la gran fosa conocida con el mismo nombre. Con génesis similar: las Aleutianas, Tonga-Kermadec y Sandwich del Sur.

Principales fosas oceánicas					
Región	Océano	Posición geográfica	Profundidad (metros)	Longitud (en km)	Barco (nacionalidad)
Marianas	Pacífico	11° 20" N	11.034	2.550	Vitiaz (Rusia)
Tonga	Pacífico	23° 15" S	10.882	1.400	Vitiaz (Rusia)
Kuriles	Pacífico	44° 15" N	10.542	2.200	Vitiaz (Rusia)
Filipinas	Pacífico	10° 23" N	10.497	1.400	Galathea (Dinamarca)
Kermadec (N.Zelanda)	Pacífico	30° 45" S	10.047	2.250	Vitiaz (Rusia)
Bonin	Pacífico	31° 05" N	9.810	1.500	Ramapo (Rusia)
Puerto Rico	Atlántico	19° 38" N	9.219	1.550	Milwaukee (EEUU)
Sandwich Sur	Atlántico	54° 30" S	8.265	2.200	Meteor (Alemania)
Atacama (Chile)	Pacífico	23° 18" S	8.064	5.900	Baird (EEUU)

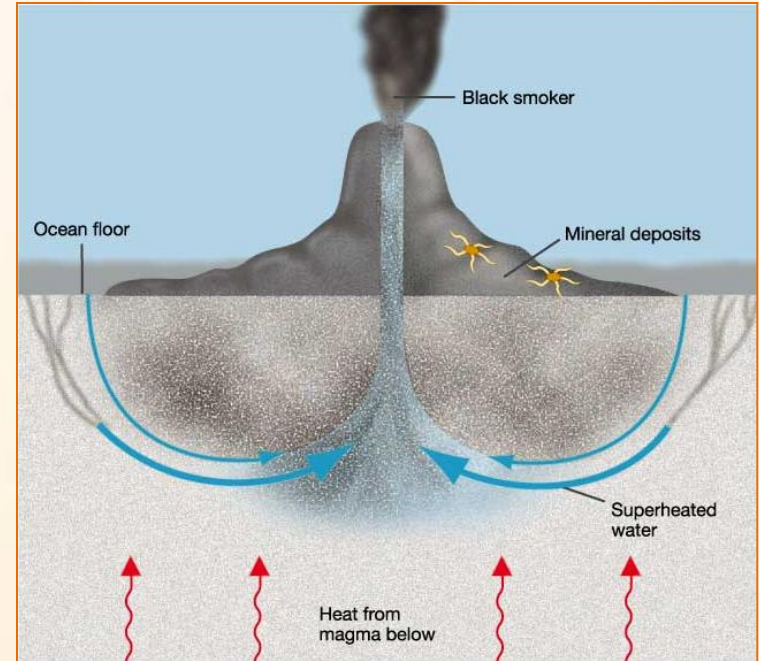
La mayor parte de las fosas se localiza en el borde occidental del océano Pacífico, pero también en el Índico y el Atlántico Norte. Archipiélagos de Filipinas, Marianas, Kuriles, Salomón y Aleutianas. Existen también otros grandes abismos en el Atlántico, cerca de las Indias Occidentales y en las islas Sandwich del Sur, y uno en el océano Indico, junto a las Indias Orientales (Isaac Asimov).

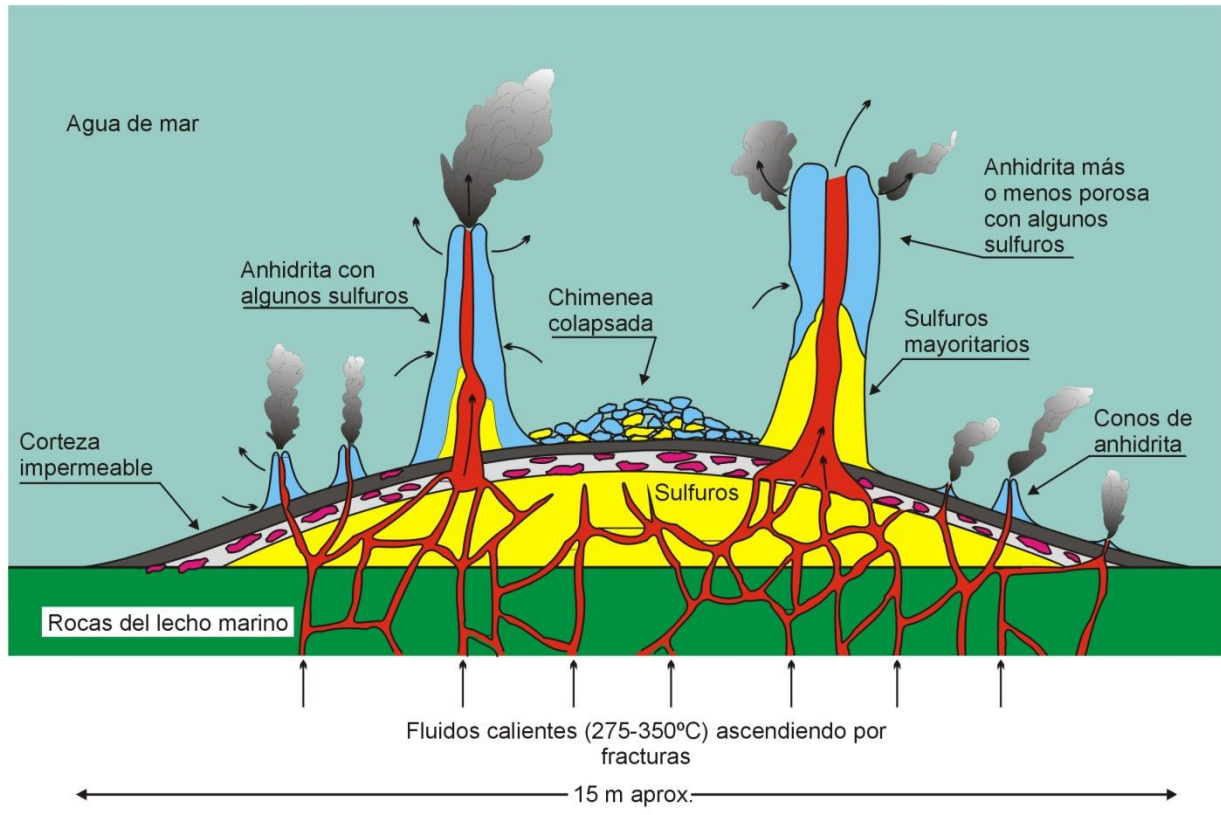
[Volver](#)



Chimeneas hidrotermales (Black smokers)

- Descubiertas en 1.977, se localizan en torno a la mayoría de las dorsales oceánicas.
- Se forman cuando el agua de mar fría, se introduce en hendiduras del suelo de lava basáltica, reaccionando químicamente con el basalto caliente, y produciendo un intercambio de minerales.
- El agua, a alta temperatura (alrededor de 300°C) vuelve a salir a través de las chimeneas, enriquecida en minerales como cobre, hierro, azufre y zinc, elevándose a 13 metros por encima del suelo marino.

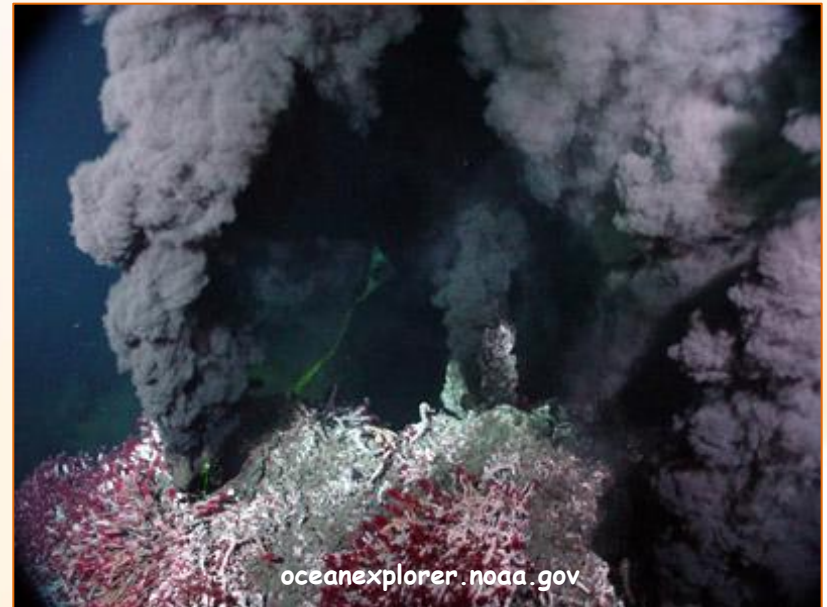




Tipos de chimeneas hidrotermales



Fumarolas blancas: ricas en sulfuros de zinc, emiten un fluido lechoso a 300°C.



Fumarolas negras: más angostas, ricas en sulfatos de cobre, emiten chorros de aguas claras a 300°C o más de 450°C que rápidamente se vuelven negras por precipitación de partículas de minerales de azufre de grano fino.

Ecosistemas asociados a las chimeneas hidrotermales

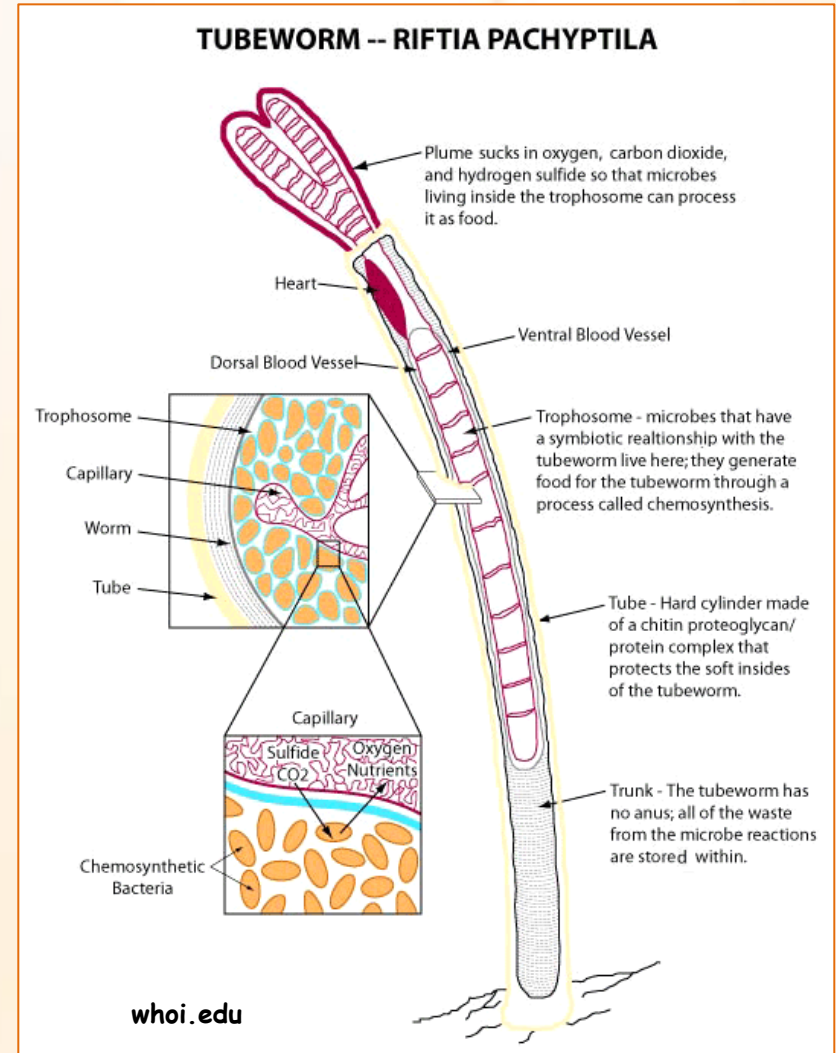
- Los principales productores son bacterias quimiosintéticas que oxidan los compuestos de azufre reducidos como H_2S para liberar la energía usada y formar materia orgánica a partir del dióxido de carbono.
- Los consumidores primarios incluyen a las almejas gigantes, los mejillones y los gusanos poliquetos que filtran bacterias del agua y se alimentan de las películas bacterianas de las rocas.



Simbiosis *Riftia pachyptyla*-bacterias



Riftia pachyptyla es un gusano tubícola que no posee intestinos ni sistema digestivo pero en sus tejidos se incrustan miles de millones de bacterias vivas (cada gramo de gusano contiene 10.000 millones de bacterias), que lo alimentan. Y él, aporta a esas colonias bacterianas todo el sulfuro de hidrógeno que necesitan.



Importancia del estudio de las black smokers

- Los científicos estudian las bacterias que viven en torno a las fisuras de las chimeneas hidrotermales, ya que podrían producir valiosas sustancias bioquímicas de distinta aplicación:
 - Solución de problemas de contaminación humanos (las condiciones observadas en el entorno - ausencia de oxígeno, altos niveles de sulfuro de hidrógeno y fuertes concentraciones de metales pesados - se parecen a ciertos estados frecuentes de contaminación en los aguas costeras de Europa).
 - Compuestos y enzimas con propiedades únicas puesto que pueden permanecer activos a las elevadas temperaturas en que viven estos organismos.
 - Antibióticos.
 - compuestos antialgas.
 - Sustancias anticancerígenas.
 - Azúcares segregados.

[Volver](#)

