

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.

MINISTERIO DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE.

COLEGIO GRAN MARISCAL DE AYACUCHO.

ARAURE – PORTUGUESA.

INFORME DE CIENCIAS DE LA TIERRA

ARAURE, MARZO DEL 2000.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.

MINISTERIO DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE.

COLEGIO GRAN MARISCAL DE AYACUCHO.

ARAURE – PORTUGUESA.

HIDROSFERA.

Hidrografía: Es parte de la geografía física que estudia los océanos y las aguas continentales, tiene como ciencias complementarias a:

- La *Hidrología* es la ciencia que estudia la distribución del agua en la Tierra, sus reacciones físicas y químicas con otras sustancias existentes en la naturaleza, y su relación con la vida en el planeta.
- La *Oceanografía* es el estudio científico de los procesos físicos, químicos y biológicos que mantienen su estructura y su movimiento.
- La *Limnología*, estudio científico de los aspectos físicos, geográficos, químicos y biológicos de los sistemas terrestres de agua dulce. Los factores estudiados en masas de agua como lagos, ríos, marjales y pantanos incluyen su productividad, las interacciones de los organismos, y entre estos y su medio ambiente, las características de las aguas y los fondos, y los problemas de contaminación.

Hidrosfera : es la capa de agua que, en forma de océanos, cubre el 70,8% de la superficie de la Tierra. La hidrosfera se compone principalmente de océanos, pero en sentido estricto comprende todas las superficies acuáticas del mundo, como mares interiores, lagos, ríos y aguas subterráneas.

También puede definirse como la envoltura discontinua de agua dulce y salada, de la superficie terrestre que forma los océanos, mares y ríos.

Océano: es un cuerpo extenso de agua salada que cubre unas tres cuartas partes de la superficie de la Tierra.

La ciencia marina también se interesa por las fronteras del océano (la atmósfera encima y el lecho marino debajo), así como por los litorales y el hielo.

La profundidad media del océano es poco menor de 4.000 m.

El océano contiene el 97% del agua de la Tierra; en la atmósfera está el 0,001%. Los procesos que intercambian y transforman el agua en vapor, en líquido o en sólido son fundamentales para el clima y para la

propia vida. La estructura salina del océano es más compleja que la térmica. En general el agua más densa, con menor temperatura, se encuentra en el fondo.

La densidad es importante porque el océano tiende a moverse de manera que el agua más densa esté en el fondo y el agua menos densa en la superficie.

Usos del océano.

Los usos económicos del océano dependen de cosas tan básicas como son su gran superficie y volumen, junto a las propiedades físicas y químicas del agua marina. Su combinación de densidad alta y viscosidad baja lo hacen apropiado para el desplazamiento de barcos; su composición química compleja sustenta un entramado alimentario complicado que empieza en la fotosíntesis e incluye a los peces que los seres humanos encuentran sabrosos y nutritivos. Su opacidad a la radiación solar lo hacen oscuro, y esto, junto a su volumen enorme, alienta la ocultación en él de cualquier cosa, desde desechos hasta submarinos nucleares. Sus calores específico y latente elevados lo convierten en regulador del clima terrestre y de la existencia humana. El océano ha sido utilizado desde mucho antes de la historia registrada: sin embargo, hoy hay mucha más gente con maquinaria, herramientas y fuentes de energía más poderosas. Se requiere una comprensión mejorada del océano si no se quiere sobreexplotar su capacidad.

El océano ha sido utilizado tradicionalmente como sostén de los barcos, como fuente de alimento y como vertedero; y crece su reconocimiento como componente vital en la regulación del clima. Componentes químicos valiosos pueden ser extraídos del agua marina, y la recuperación de minerales del mar, como hidrocarburos, es una industria principal que extiende gradualmente sus operaciones a las aguas más profundas.

Agua del mar: es una disolución compleja que contiene todos los elementos estables; las técnicas analíticas actuales han identificado cerca de la mitad de ellos, pero muchos están presentes en concentraciones ínfimas. Los constituyentes principales de un kilogramo típico de agua de mar son 965 g de agua junto a 19,353 g de cloruro, 10,760 g de sodio, 2,712 g de sulfato, 1,294 g de magnesio y cantidades menores de calcio, potasio, bicarbonato, bromuro, estroncio, boro y fluoruro. El agua del mar contiene grandes cantidades de cloruro de sodio o sal.

La distribución de la **temperatura superficial del mar** es la propiedad que mejor se conoce, porque puede medirse desde el espacio así como con métodos sencillos que pueden ser realizados en los barcos mercantes. En el océano abierto decrece desde valores de 30 °C o más cerca del ecuador, hasta -2 °C cerca del hielo de las altas latitudes. La salinidad es más difícil de determinar y por tanto es menos conocida; es relativamente baja en latitudes altas y tiene un máximo subtropical cerca de 25° latitud N y de 25° latitud S, con un mínimo ecuatorial en medio. Esta distribución está relacionada con las diferencias entre la evaporación y la precipitación; la salinidad baja del ecuador deriva de las copiosas lluvias tropicales (responsables de las junglas y de los bosques tropicales), y las medidas máximas lo hacen de la lluvia escasa y de los anticiclones subtropicales (con zonas de desiertos). Tanto la temperatura como la salinidad están distribuidas de forma aproximadamente zonal, con contornos que van de Este a Oeste. Cerca de las costas hay anomalías asociadas con las corrientes oceánicas y con un fenómeno conocido como emergencia.

La **salinidad del mar** varía mucho de unos mares a otros, la causa más importante es la temperatura que incide directamente sobre los niveles de evaporación, además de la escasez de precipitaciones y la acción evaporizadora de los vientos.

La **densidad del agua de mar**, depende de la temperatura, la presión y la salinidad de forma compleja: disminuye cuando la temperatura aumenta, pero crece con la salinidad y la presión. Otra propiedad importante del agua de mar es su gran capacidad para absorber la radiación electromagnética, en especial la del Sol.

El aspecto superficial de las aguas del mar y del océano hoy se conoce gracias a la observación espacial. Vivimos en el llamado planeta azul desde el espacio se ve, sobre todo, el mar azul, las nubes blancas y cantidades relativamente pequeñas de tierra. Podemos distinguir el oleaje y, con el estudio cuidadoso de los litorales, el movimiento diario y semi – diario de todas las cuencas oceánicas, lo que constituye las mareas.

Movimientos del mar.

Las aguas del mar ejercen acciones y movimientos oscilantes o vibratorio vertical, a causa del viento o de brisas suaves, que dan origen a las olas, principal factor de la activa erosión litoral.

Olas: Es una onda de gran amplitud que se forma en la superficie de las aguas. Es un movimiento oscilatorio complejo, en la que cada partícula de agua describe una órbita casi circular y vuelve a su punto de partida.

Se caracteriza por producirse con vientos mas o menos fuertes; pueden consistir en un simple rizamiento de la superficie de las aguas, cuando el viento sopla la ola se ve forzada y tiende a caer hacia el lado en que avanza llegándose a formar en la cresta una pequeña masa espumosa, denominada *cabrillas*. Si el viento crece en forma violenta, estas pequeñas rompientes aumentan de tamaño y llega un momento en que toda la superficie del mar se cubre de espuma.

El efecto más imponente producido por el oleaje es el choque contra algún obstáculo, ya que crece se empina y disminuye de anchura, e impulsada por su misma velocidad pierde equilibrio y se estrella sobre las peñas que forman la costa, elevándose a una notable altura. Entre una cresta de ola y la siguiente existe una distancia variable que recibe el nombre de *longitud de la onda del oleaje* y viene expresada en metros.

Tipos de olas.

- Las olas superficiales son provocadas por los vientos.
- Las olas de translación son aquellas en las que las partículas de agua suben y bajan en el mismo sitio.
- Las olas de oscilación en las que las partículas de agua siguen un movimiento rotatorio y cada una de las partículas oscila en una distancia corta.

Mareas: son movimientos periódicos de ascenso y descenso de la superficie marina producidos por la atracción solar y por la atracción lunar.

Estos se producen 4 veces al día:

Dos de ascenso y dos de descenso.

Cuando el mar avanza y sube sobre el nivel normal y alcanza su altura máxima, se denomina *mareas altas, flujo o pleamar*.

Cuando el mar se retira y llega a su mínimo, es la *mareas bajas, reflujo o bajamar*.

Las mareas son un poderoso auxilio del oleaje en su acción destructora y modificadora de las costas.

Corrientes marinas: Son grandes masas de agua que se trasladan y se destacan en el océano por su color y temperatura; La existencia y mecanismos de las corrientes oceánicas son causados por:

- La diferencia de temperatura.
- Salinidad.
- Peso de las aguas marinas de distintas latitudes y profundidades.
- Los vientos.

- La rotación de la tierra.
- Las masas continentales.
- La diferencias de densidad.

En las corrientes marinas podemos distinguir dos tipos:

- Las *generales*, que son ocasionadas por movimientos producidos por el viento y las distintas temperaturas que presentan los mares en sus capas superficiales. Estas pueden ser *cálidas y frías*.
- Las *costeras*, que en la mayoría de los casos son debidas a las mareas.

Aguas Subterráneas: son las aguas que se encuentra bajo la superficie terrestre. Se encuentra en el interior de poros entre partículas sedimentarias y en las fisuras de las rocas más sólidas. Llamadas también hipogeas, por ser las que se infiltran en el terreno a través de las rocas permeables.

En las regiones árticas el agua subterránea puede helarse. En general mantiene una temperatura muy similar al promedio anual en la zona. El agua subterránea más profunda puede permanecer oculta durante miles o millones de años. No obstante, la mayor parte de los yacimientos están a poca profundidad y desempeñan un papel discreto pero constante dentro del ciclo hidrológico. A nivel global, el agua subterránea representa cerca de un tercio de un uno por ciento del agua de la Tierra, es decir unas 20 veces más que el total de las aguas superficiales de todos los continentes e islas.

El agua subterránea es de esencial importancia para la civilización porque supone la mayor reserva de agua potable en las regiones habitadas por los seres humanos. El agua subterránea puede aparecer en la superficie en forma de **manantiales**, o puede ser extraída mediante **pozos**. En tiempos de sequía, puede servir para mantener el flujo de agua superficial, pero incluso cuando no hay escasez, el agua subterránea es preferible porque no tiende a estar contaminada por residuos o microorganismos.

La movilidad del agua subterránea depende del tipo de rocas subterráneas en cada lugar dado. Las capas permeables saturadas capaces de aportar un suministro útil de agua son conocidas como acuíferos. Suelen estar formadas por arenas, gravas, calizas o basaltos. Otras capas, como las arcillas, pizarras, morrenas glaciales y limos tienden a reducir el flujo del agua subterránea. Las rocas impermeables son llamadas acuífugas, o rocas basamentarias. En zonas permeables, la capa superficial del área de saturación de agua se llama nivel freático. Cuando en lugares muy poblados o zonas áridas muy irrigadas se extrae agua del subsuelo demasiado deprisa, el nivel freático puede descender con gran rapidez, haciendo que sea imposible acceder a él, aún recurriendo a pozos muy profundos. Finalmente el agua restante se evapora por evapo – transpiración de las plantas.

Aunque el agua subterránea está menos contaminada que la superficial, la contaminación de este recurso también se ha convertido en una preocupación en los países industrializados.

La existencia de las aguas subterráneas esta ligada al ciclo hidrológico, en donde las aguas de lluvia que caen sobre el suelo permeable se infiltran y a través de poros y grietas constituyen el caudal de las aguas subterráneas. La mayor parte de los suelos y rocas son permeables, aunque el almacenamiento de agua que pueda tener una roca depende la de la permeabilidad y es variable de una roca a otra; la porosidad es el espacio vacío en la unidad de volumen del material, expresado por el porcentaje. Parte del agua que penetra por los poros y grietas después de las lluvias permanecen cerca de la superficie, absorbida por los coloides del suelo y queda inmovilizada en los huecos menores por la tensión superficial y la capilaridad. Pero otra parte del agua de lluvia se infiltra cada vez a mayor profundidad hasta llegar al nivel superior de esta zona saturada llamada *mesa de agua o nivel freático*. Debajo del este el agua se mueve por gravedad hacia los lugares de descarga como manantiales, ríos, lagos, etc. Sobre esta también existe otra zona denominada *zona de aeración*, ya que los huecos o grietas de estos están ocupados por aire, y se producen importantes cambios físicos, químicos y biológicos que inciden en la formación de los suelos.

Los pozos artesianos tienen gran valor práctico y económico ya que suministran agua potable y transforman las comarcas áridas en regiones fértiles.

Aguas superficiales: también llamadas epigeas, son las que corren sobre el terreno una vez caída o depositada el agua meteórica. Como los ríos, lagos riachuelos, quebradas, etc.

Río: corriente de agua que fluye por un lecho, desde un lugar elevado a otro más bajo. La gran mayoría de los ríos desaguan en el mar o en un lago, aunque algunos desaparecen debido a que sus aguas se filtran en la tierra o se evaporan en la atmósfera.

El ciclo del agua de los ríos:

Los ríos forman parte de la circulación general del agua o ciclo hidrológico. La presencia de grandes cantidades de agua es lo que distingue a la Tierra de los otros planetas conocidos y lo que hace aquí posible la vida. En la Tierra hay más de 1.400 millones de km³ de agua que son continuamente reciclados y transformados a su paso por los océanos, la atmósfera, la biosfera y por los suelos y las rocas de la geosfera.

Si se mide la cantidad de agua de cada uno de los componentes del ciclo hidrológico, la de los ríos sólo representa una pequeña parte del sistema. La mayor parte es agua salada, ya que los océanos contienen el 96,5% del agua terrestre. El 3,5% restante es agua dulce, concentrada principalmente en las reservas de las regiones frías (69% del total), como los casquetes polares, glaciares, y en forma de nieve; o en el subsuelo, en forma de agua subterránea (30% del total). Los lagos contienen un 0,25%, mientras que la atmósfera acumula el 0,4%. El agua de los ríos sólo suma un reducido 0,006% del agua dulce de la Tierra, pero tiene una relevancia que compensa su escaso volumen. Ello se debe a que el agua de los ríos, al fluir debido a la gravedad, erosiona y modela el paisaje, al transportar y depositar rocas y sedimentos. Otra razón es que el agua constituye un recurso natural renovable, tanto para los humanos como para los animales y las plantas.

El ciclo hidrológico se inicia cuando el agua se evapora desde los mares y océanos a la atmósfera. El agua atmosférica regresa a la Tierra en forma de precipitaciones de lluvia, granizo, o nieve. La cantidad de agua que llega al suelo depende de varios factores, pero, en general, las tierras elevadas reciben más agua que las bajas; en las montañas nacen la mayoría de los ríos. Las plantas, sobre todo los árboles, captan parte de las precipitaciones que se vuelven a evaporar directamente, incluso antes de llegar al suelo. La tala de árboles y su sustitución por cultivos (deforestación) aumenta la velocidad y la cantidad de agua de lluvia que llega al terreno, con la consiguiente erosión puntual de los suelos y el riesgo de inundaciones.

Las precipitaciones que alimentan el terreno se infiltran en los suelos, percolando hasta la capa freática para convertirse en agua subterránea; o bien, fluyen lentamente, ladera abajo, en forma de arroyada en surcos. No toda el agua que cae durante las grandes tormentas es capaz de filtrarse; en aquellos lugares en los que por la acción humana se ha compactado la superficie del suelo o ha sido cubierta de cemento, o en aquellos lugares ya saturados de agua, el exceso de líquido se acumula en la superficie y fluye ladera abajo, hasta el curso de agua más próximo, en forma de arroyada en manto. El agua que llega a los ríos en arroyada, ya sea en surcos o en manto, recibe el nombre de escorrentía. El río completa el ciclo hidrológico al recoger la escorrentía de su zona de influencia (cuenca de drenaje) y al llevarla de vuelta a los océanos o lagos, para reemplazar así el agua que se evapora.

El régimen hidrológico:

La cantidad de agua que circula por un río (caudal) varía en el tiempo y en el espacio. Estas variaciones definen el régimen hidrológico de un río. Las variaciones temporales se dan durante o justo después de las tormentas; la escorrentía que produce la arroyada incrementa el caudal. En casos extremos se puede producir la crecida cuando el aporte de agua es mayor que la capacidad del río para evacuarla, desbordándose y cubriendo las zonas llanas próximas (llanura de inundación). El agua que circula bajo tierra, como la de la

arroyada en surcos o el agua subterránea, tarda mucho más en alimentar el caudal del río y puede llegar a él días, semanas o meses después de la lluvia que generó la escorrentía. El caudal de un río aportado por las aguas subterráneas recibe el nombre de caudal basal, que fluctúa en función de la altura del nivel freático. Si no llueve en absoluto o la media de las precipitaciones es inferior a lo normal durante largos periodos de tiempo, el río puede llegar a secarse cuando el aporte de agua de lluvia acumulada en el suelo y el subsuelo reduzca el caudal basal a cero. Esto puede tener consecuencias desastrosas para la vida del río y sus riberas y para la gente que dependa de éste para su suministro de agua.

La variación espacial se da porque el caudal del río aumenta aguas abajo, a medida que se van recogiendo las aguas de la cuenca de drenaje y los aportes de las cuencas de otros ríos que se unen a él como tributarios. Debido a esto, el río suele ser pequeño en las montañas, cerca de su nacimiento, y mucho mayor en las tierras bajas, próximas a su desembocadura. La excepción son los desiertos, en los que la cantidad de agua que se pierde por la filtración o evaporación en la atmósfera supera la cantidad que aportan las corrientes superficiales.

Sedimentación:

Es fácil reconocer la corriente de agua de un río, pero no siempre se aprecia que esta corriente está compuesta por sedimentos además de por agua. La carga de sedimentos arrastrados por la corriente tiene una gran importancia, ya que proporciona al agua la capacidad de erosionar, transportar y depositar materiales, lo cual constituye el papel principal de los ríos en el modelado de las formas del relieve. Cada año, los ríos transportan hasta los océanos 20.000 millones de toneladas de sedimentos. Esto sería suficiente como para reducir la altura de los continentes 3 cm cada 1.000 años, lo que deja pequeña la capacidad erosiva de otros agentes como el viento o el hielo.

Los ríos actúan sobre el modelado del relieve de tres maneras en los diferentes tramos de su curso: la acción erosiva predomina cerca del nacimiento, en la cabecera del río; en su curso medio se realiza el transporte de los materiales arrancados aguas arriba; y en su curso bajo deposita estos sedimentos y gana nuevas tierras.

Cuando los ríos llegan a su desembocadura en el mar, un lago u otro río mayor cargados de arenas las depositan en el punto de confluencia, formando un delta. Se trata de una forma de relieve triangular que recuerda a la letra griega del mismo nombre. Aparecen cuando el cauce del río se abre en un abanico de numerosos canales secundarios, debido a que la desembocadura se encuentra bloqueada por los sedimentos acumulados.

La mayoría de los ríos no transporta suficiente arena como para formar un delta; en vez de esto, se internan en el mar a través de estuarios. Se trata de zonas de transición en las que el agua dulce del río se mezcla con el agua salada del mar debido a las mareas. La mezcla del agua y la sal produce la floculación de limos y arcillas que al depositarse forman planicies lodosas y marismas. En los estuarios se asientan hábitats muy variados y ricos en especies marinas y fluviales. También proporcionan lugares protegidos para puertos y ensenadas. La presión del desarrollo pone en peligro estos hábitats debido a la expansión industrial, que amenaza con contaminar la vida silvestre.

La **importancia de los ríos** trasciende las fronteras nacionales y los intereses locales. De ahí que para su conservación y manejo se necesite un acercamiento equilibrado entre los países en desarrollo y los desarrollados, para dividir equitativamente entre ambos los costos de su conservación gracias al reconocimiento de los ríos como un recurso natural mundial.

Lago: es una masa de agua dulce o salada, más o menos extensa, embalsada en tierra firme o depresiones de la corteza terrestre.

Las cuencas de los lagos pueden formarse debido a procesos geológicos como son la deformación o la fractura

(fallas)de rocas estratificadas; y por la formación de una represa natural en un río debida a la vegetación, un deslizamiento de tierras, acumulación de hielo o la deposición de aluviones o lava volcánica (lagos de barrera). Las glaciaciones también han originado lagos, ya que los glaciares excavan amplias cuencas al pulir el lecho de roca y redistribuir los materiales arrancados (lago glaciar). Otros lagos ocupan el cráter de un volcán dormido o extinto (lago de cráter).

El agua de un lago procede, por un lado, de la precipitación atmosférica, que lo alimenta directamente, y, por otro, de los manantiales, arroyos y ríos. Los lagos se forman y desaparecen en el transcurso de las edades geológica. Pueden evaporarse cuando el clima se vuelve mas árido, o rellenarse de sedimentos y dar lugar a un pantano o ciénaga. En las regiones áridas, donde las precipitaciones son insignificantes y la evaporación intensa, el nivel de agua de los lagos varía según las estaciones y éstos llegan a secarse durante largos periodos de tiempo.

En los lagos endorréicos en los que la evaporación es muy intensa, las sustancias minerales disueltas en el agua se concentran. La composición de la materia disuelta aportada por las corrientes tributarias depende de la naturaleza de las rocas presentes en la red local de drenaje. El principal mineral en los lagos salados es la sal común; en los lagos ácidos, los sulfatos; en los alcalinos, los carbonatos; en los de bórax, los boratos; aunque muchos lagos contienen combinaciones de estas sustancias.

Los lagos pueden formarse a cualquier altitud y están distribuidos por todo el mundo, aunque más de la mitad de ellos se sitúan en Canadá. Son numerosos en latitudes altas, especialmente si además se trata de zonas de montaña sujetas a la influencia de los glaciares. Muchos lagos tienen importancia comercial como fuente de minerales o pesca, como arterias de transporte o como lugares de recreo.

La profundidad de los lagos es generalmente muy pequeña, aunque algunos tiene grandes profundidades.

BIBLIOGRAFIA.

"Agua", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 98* © 1993–1997 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

"Agua subterránea", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 98* © 1993–1997 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

CRISTIAN CAZABONNE Y ALBERTO SIVOLI G. CIENCIAS DE LA TIERRA. SEGUNDO AÑO CICLO DIVERSIFICADO. EDICIONES ENEVA.

ENCICLOPEDIA SALVAT.

GLADYS L. DE ALONSO. CIENCIAS DE LA TIERRA 5° AÑO CICLO DIVERSIFICADO. EDICIONES CO-BO.

"Lago", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 98* © 1993–1997 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

"Océanos y oceanografía", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 98* © 1993–1997 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

"Tierra (planeta)", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 98* © 1993–1997 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

"Río", *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 98* © 1993–1997 Microsoft Corporation. Reservados todos los

derechos.

Agua capilar

Fuente

Ríos

Zona de aereación

Nivel Freatico

Zona de saturación

Lutitas

Calizos

Rocas Igneas.

FACTORES QUE AFECTAN LA INFILTRACIÓN Y EL ESCURRIMIENTO POROSIDAD,
PERMEABILIDAD Y CAPILARIDAD DEL TERRENO.