
➤ **Asignatura:** Sostenibilidad Ambiental

➤ **Módulo 1:** ECOLOGÍA COTIDIANA

➤ **Lección 1:** Introducción a las Ciencias de la tierra: Geología - meteorología – oceanografía- y astronomía

Introducción

Las Ciencias de la Tierra son un conjunto de disciplinas cuyo objetivo es el estudio del Planeta Tierra, y su interacción con el universo, y la evolución de los seres vivos que habitan sobre él. Esta disciplina incluye cuatro áreas del conocimiento, que son: la Geología, la Meteorología, la Oceanografía y la Astronomía; la lección tiene como propósito, proporcionar a los estudiantes la formación científica sólida e integral que se requiere para entender a la Tierra, como un sistema complejo formado por el agua, el aire, la tierra, la biota y las interrelaciones entre los mismos, así como la interacción entre el planeta y los demás cuerpos del Sistema Solar.

Tema 1: Geología

La geología es una ciencia de la tierra que estudia la estructura física, las propiedades y la composición interna del Planeta Tierra, incluidas las rocas, los minerales, la geología física, el cambio climático, los sedimentos, la placa tectónica, erupciones volcánicas, y más. Sus principales disciplinas incluyen: geología económica, geoquímica, sismología, geomorfología, paleontología, geología ambiental, el estudio de las rocas metamórficas, peligros naturales, geología de ingeniería, geología estructural, petrología y mineralogía.

El estudio de la geología te permitirá comprender el porqué del movimiento de las placas tectónicas, la edad del planeta y todo lo relacionado con los procesos geológicos y la superficie terrestre.

Las Escalas Geológicas

El tiempo geológico se refiere al tiempo que ha transcurrido desde el momento en que se

formó la tierra hasta el día de hoy. Es decir durante los 4.500 millones de años que tiene la Tierra. La escala de tiempo geológico es el marco de referencia para representar los eventos de la Historia de la Tierra y de la vida ordenados cronológicamente. Establece divisiones y subdivisiones de las rocas según su edad relativa y del tiempo absoluto transcurrido desde la formación de la Tierra hasta la actualidad.

Las eras geológicas. En Geología, era se refiere a un periodo de tiempo extremadamente largo, millones de años, que abarca importantes procesos geológicos y biológicos. Toda la historia de la vida de la Tierra, se puede resumir en cuatro grandes eras (Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico). En ellas la Tierra y la biota evolucionaron al mismo tiempo, creando un sinnúmero de formas de vida que podemos estudiar y apreciar a través de las formas de vida fósil encontradas en las capas de roca.

a. Era Precámbrica. Es la etapa más larga de la Historia de la Tierra. Comienza cuando ésta se formó, hace 4.600 millones de años, y termina hace aproximadamente 570 millones de años. A pesar de ser una etapa tan larga y en la que debieron ocurrir muchos sucesos, los geólogos casi no tienen datos sobre ella ya que las rocas formadas durante el precámbrico han sido erosionadas, enterradas o metamorfizadas.

La primera corteza continental se formó a partir del manto superior terrestre en un período de tiempo que oscila entre los 3.800 y los 2.800 millones de años de antigüedad. Se formaron andesitas y basaltos, siendo muy numerosas las intrusiones graníticas. Se cree que esta corteza continental primitiva, rica en silicatos de aluminio, era más fina, más caliente y discontinua que la corteza actual.

Las rocas precámbricas son principalmente ígneas y metamórficas. En África y en Groenlandia se encuentran las rocas terrestres más antiguas. Los océanos y la atmósfera sufrieron cambios graduales. Las sales que el agua de lluvia disolvía de la tierra emergida y llevaba hasta los mares hicieron que aumentará su concentración salina. Hace 1.800 millones de años las cianobacterias fueron capaces de producir el suficiente oxígeno para que se acumulara en el mar y en la atmósfera. A partir del oxígeno atmosférico se formó la capa de ozono que protege a los seres vivos de la letal radiación ultravioleta del Sol. En cuanto al clima, se alternaron periodos de clima desértico con épocas frías y húmedas, e incluso algunos periodos glaciales.

Los fósiles precámbricos son muy escasos. Excepcionalmente se conservan algunos de estos organismos, o bien sus impresiones o huellas. La casi carencia de fósiles precámbricos se puede deber a que prácticamente la totalidad de los organismos debían ser de cuerpo blando, muy frágiles y desprovistos de partes duras que pudieran fosilizar.

Se han encontrado rocas precámbricas que contienen numerosos microfósiles. Los más antiguos tienen entre 3.200 y 3.400 millones de años y corresponden a bacterias primitivas. Son especialmente abundantes los microfósiles de cianobacterias que forman capas y masas semiesféricas de carbonato cálcico, llamados estomatolitos, y pueden

llegar a tener 1.400 millones de años de antigüedad.

Hace unos 670 millones de años, corales blandos, medusas, anélidos y otros animales de cuerpo blando aparecieron en mares poco profundos y en las orillas de los continentes, constituyendo la llamada fauna de Ediacara.

b. Era Paleozoica. El término Paleozoico significa "vida antigua" (del griego palaio, "viejo", y zoe, "vida"), nombre que se le asignó a este período porque es en el que proliferan las formas de vida más antiguas conocidas: seres con conchas o exoesqueletos.

El inicio de esta etapa temporal, que duró más de 290 millones de años, se ubica hace 542 millones de años con la disolución del supercontinente Pannotia y culmina hace 251 millones, con el inicio del Mesozoico y la formación del supercontinente Pangea.

La era Paleozoica fue un período sumamente rico desde un punto de vista biológico, transición entre el reino de los animales invertebrados y el de los vertebrados o superiores. En este lapso los mares se llenaron literalmente de vida y migraron a la tierra, conquistando nuevos hábitats y expandiéndose por todo el planeta.

Climáticamente, este período se caracterizó por el incremento en la calidez del planeta, lo cual condujo a una estabilidad media que coincide con la proliferación del oxígeno en la atmósfera.

La era Paleozoica se clasifica en un conjunto de seis períodos, que son:

- Cámbrico o Cambriano (hace 541 m.a. - hace 485 m.a.). Este período se caracteriza por la "gran explosión" de la vida, que abarrotó los mares y dio paso, por primera vez en la historia del planeta, a seres vivos pluricelulares, mucho más complejos que los protistas y las bacterias.
- Ordovícico (hace 485 m.a. - hace 444 m.a.). La vida estaba contenida en los mares, ya que la ausencia de oxígeno atmosférico abundante hacía imposible la vida en la tierra. Sin embargo, la diversificación de los seres vivos en el mar fue exponencial, y hacia el final del período se dieron las primeras plantas y hongos fuera del agua.
- Silúrico (hace 444 m.a. - hace 416 m.a.). Luego de la extinción, la vida en la tierra continúa siendo vegetal y restringida a los ambientes palustres, pero en el mar ocurre una repoblación de animales complejos como peces cartilaginosos y tiburones espinosos, que dominaron las aguas calientes y abundantes a lo largo del ecuador.
- Devónico (hace 416 m.a. - hace 359 m.a.). En este período aparecen los peces óseos y los grandes arrecifes de coral, predominan trilobites y amonitas, formas de vida paleozoica ya extinta, pero populares. Las plantas con semilla se extienden por la

tierra y aparecen, al fin, los primeros anfibios, así como los primeros artrópodos terrestres.

- Carbonífero (hace 359 m.a. - hace 299 m.a.). Su nombre proviene del hecho de la formación de la mayoría del carbón mineral extraído en nuestra época, producto de la sepultación de enormes contingentes de bosques y vida vegetal. Los anfibios invaden la tierra y dan pie a los primeros reptiles. Los insectos fueron abundantes y de enorme tamaño, dada la abundancia de oxígeno ambiental, que alcanzó niveles de 35% de la atmósfera.
- Pérmico (hace 299 m.a. - hace 251 m.a.). La última etapa de la era Paleozoica, fue testigo de la aparición de los primeros mamíferos, tortugas y dinosaurios primitivos (lepidosaurios y arcosaurios). Climáticamente el período tendió hacia la sequía y la aridez, haciendo retroceder los glaciares y desecando muchos pantanos. Hacia el final del período se produjo la extinción masiva del Pérmico-Triásico, una de las más grandes de las que se tenga registro, en la que se acabó el 90% de la vida marina y el 70% de la terrestre.
- c. Era Mesozoica. Esta era intermedia en la historia geológica de la Tierra duró unos 185 millones de años. La Era Mesozoica es la época de los lagartos terribles, los dinosaurios. No se produjeron grandes movimientos orogénicos. Pangea se fragmentó y las masas continentales se desplazaron lentamente hacia sus posiciones actuales. Los principales plegamientos se produjeron en la vertiente oeste de América, las Montañas Rocosas en el norte y los Andes en el Sur.

El clima, que siguió siendo muy cálido, favoreció la evolución y diversidad de la vida. La Tierra estaba dominada por enormes coníferas, por lo que su aspecto, desde el espacio, debería ser mucho más verde que el actual. Entre los animales aparecieron y, al final, se extinguieron los famosos dinosaurios.

Durante la Era Mesozoica desaparecieron grandes grupos de animales como los trilobites, graptolites y peces acorazados. Se desarrollaron los vertebrados, sobre todo los reptiles, por lo que a la Era Secundaria se le llama también la Era de los Reptiles o Era de los Dinosaurios. También aparecieron los mamíferos, las aves y las plantas angiospermas, de flores vistosas. El Mesozoico se divide en tres periodos: Triásico, Jurásico y Cretáceo. En esta página nos centramos en el primero.

- El Triásico: El Período Triásico se extendió desde hace 251 millones de años hasta hace 201 millones de años aproximadamente, un lapso que inicia y culmina con dos eventos de extinción masiva de las especies
- El Jurásico: El período Jurásico (hace entre 199,6 y 145,5 millones de años) se caracterizaba por un clima húmedo y cálido que dio lugar a una exuberante vegetación y una abundante vida. Una gran cantidad de nuevos dinosaurios

emergieron en grandes números. Entre ellos, los estegosaurios, los braquiosaurios, los alosaurios y muchos otros.

- El Cretáceo: Hace referencia al tercer y último período de la era mesozoica, que abarca desde hace 144 millones de años hasta hace 65 millones de años. Geológicamente, durante este periodo Pangea terminó de dividirse para conformar los continentes actuales

Tema 2: Meteorología

La Meteorología es una ciencia sobre la física de la Atmósfera, la capa gaseosa que "envuelve" a la tierra. Es una rama de la geofísica que estudia los fenómenos que ocurren en ella e impactan sobre la superficie terrestre, como la presión atmosférica, la dirección del viento, el movimiento de las masas de aire, la nubosidad, la velocidad del viento, los tipos de nubes. La información meteorológica se obtiene a través de elementos como el barómetro, isobaras, veleta y modelos numéricos; y es de utilidad para predecir el estado del tiempo a corto y largo plazo en cualquier parte de nuestro planeta.

¿Sabía que se puede calcular la temperatura del aire simplemente contando los sonidos que emite un grillo o que el punto del arroz con leche que hace tu mamá de la presión atmosférica? Aunque no lo parezca, la meteorología es una de las ciencias más complejas que existen y, posiblemente, la que más influye en el día a día del ser humano.

En cada lugar del planeta, el tiempo es tema de conversación, ya sea porque mañana puede ser aconsejable llevar la sombrilla o la chaqueta a mano o porque el sol va a ser tan fuerte que sea recomendable aplicarse bloqueador solar.

El tiempo siempre ha sido uno de los factores que han condicionado de manera decisiva la evolución del hombre. Por ejemplo, durante largos periodos de sequía, la ausencia de agua limitaba el crecimiento y madurez de las plantas, lo que provocaba un descenso en el volumen de las cosechas y favorecía la migración de animales. Ante esta escasez de alimentos, el hombre se veía forzado a convertirse en nómada, llevando a cabo unos desplazamientos que, en efecto, estaban determinados principalmente por las condiciones atmosféricas.

El primer descubrimiento del hombre acerca del tiempo fue que éste solía presentarse en ciclos que coincidían con la posición de algunos planetas y estrellas así como con las fases de la Luna. Gradualmente se fue acumulando la sabiduría popular al respecto y se elaboraron refranes y dichos extraídos de las relaciones entre el tiempo y los fenómenos naturales asociados, como la caída de la hoja o el vuelo de los pájaros.

La popularidad de la meteorología se remonta a las más antiguas civilizaciones, los primeros hombres del tiempo fueron los sacerdotes y chamanes de los primeros

pueblos, cuya función principal era la de controlar la "ira de los dioses", ya que éstos detentaban el dominio absoluto sobre la totalidad de los fenómenos naturales.

Como predecir el tiempo. Por milenios, la gente ha recibido predicciones de cómo sería el tiempo por un día y hasta por una estación. En 650 a. C., los babilonios predecían el tiempo de acuerdo a patrones de nubes. En 340 a. C. Aristóteles describía patrones del tiempo en su obra Meteorología de Aristóteles (Meteorológica). Los chinos predecían el tiempo al menos desde 300 a. C.

Los antiguos métodos de predicción del tiempo usualmente tomaban en cuenta la experiencia de señalar patrones de eventos. Por ejemplo, un amanecer con cielo nublado de color rojizo se solía interpretar como el inicio de un día de mal tiempo, una idea popular que no carecía de sentido ya que la iluminación de las nubes por debajo durante el amanecer expresa nubosidad nocturna durante las horas de mayor presión atmosférica (el aire y las nubes con él, descienden hasta una escasa altura del suelo por la menor temperatura durante la noche) y posteriormente, al calentarse durante el día, se eleva y pueden producirse precipitaciones. La experiencia acumulada por generaciones producían un pronóstico. De todos modos, estas predicciones no siempre se cumplían y tampoco se podían hacer pruebas estadísticas rigurosas.

Es importante reflexionar acerca de la siguiente interrogante ¿Sabía usted que la reducción de riesgo de desastres, protección de la salud humana, gestión de recursos hídricos, monitoreo de glaciares, producción de alimentos, actividades turísticas y de transporte, se hacen más eficientes gracias a la oportuna y constante información climática y de predicción?

Últimamente se está hablando mucho sobre cómo serán las temperaturas en el año 2030. También se comenta que los años 2016 y 2014 han sido los más calurosos desde que se registran las temperaturas. Muchas personas se preguntarán cómo son capaces los meteorólogos de predecir estas temperaturas si aún no han llegado. ¿Cómo saben las temperaturas que harán en 2030 si todavía falta mucho tiempo para llegar a esa fecha?

Pues bien, en relación a estas interrogantes, los científicos generan este «punto de partida» a partir de millones de observaciones recibidas en bruto de diferentes fuentes, como los satélites que orbitan la Tierra o los datos enviados por miles de aviones civiles que miden temperatura, viento y humedad. Con toda esta información se produce un paquete que representa el tiempo que hace hoy, la «masa» a partir de la cual se hornea el pronóstico de los días sucesivos, aplicando complejos logaritmos y fórmulas matemáticas que prevén la evolución atmosférica.

Elementos y factores del clima. El tiempo atmosférico es la combinación de los parámetros temperatura, precipitación, viento, humedad, presión atmosférica y nubosidad. Estos parámetros se denominan elementos del clima. Los factores del clima

son agentes como la latitud, vientos predominantes, corrientes marinas, distancia al mar, altitud y relieve, que modifican, acentúan o limitan los elementos del clima y dan lugar a los distintos tipos de climas.

Elementos del clima

- **Temperatura.** Es la cantidad de energía calorífica que posee el aire en un momento determinado. Se mide mediante termómetros, habitualmente en grados Celsius (°C) y determina las sensaciones de calor y frío. En Estados Unidos la unidad de medida utilizada es el grado Fahrenheit (°F).
- **Precipitación.** Es la caída al suelo del agua contenida en la atmósfera. Puede ser en forma de agua, de nieve, de brumas o de rocío y se produce cuando la atmósfera no puede contener más agua y esta se condensa y precipita. Se mide en litros por metro cuadrado de superficie (l/m^2), o su medida equivalente milímetros de altura del agua caída (mm). El instrumento de medición es el pluviómetro.
- **Viento.** Es el movimiento del aire en la atmósfera, que se desplaza desde las zonas de altas presiones a las de bajas presiones. Aunque este movimiento tiene lugar en las tres dimensiones del espacio, en meteorología se mide sólo la velocidad y dirección de su componente en el plano horizontal. La velocidad la mide el anemómetro, habitualmente en m/s o km/h. La dirección se mide mediante una veleta, en grados desde el norte, y nos indica de dónde viene el viento: del norte, del nordeste, del este, etc.
- **Humedad.** La humedad absoluta es la cantidad de vapor de agua presente en el aire y se mide en g/m^3 . La humedad relativa es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y la máxima cantidad de vapor de agua que puede contener a una determinada temperatura. Cuanto mayor es la temperatura

del aire, más cantidad de vapor de agua disuelto admite. La humedad relativa se mide en porcentaje: un valor de 100 % indica que el aire está saturado de vapor de agua y ya no puede retener más, lo que da lugar a la formación de nubes, nieblas, rocío o si la temperatura es lo suficientemente baja, escarcha. El instrumento de medición de la humedad relativa es el higrómetro.

- **Presión atmosférica.** Es el peso de la columna de aire sobre una unidad de superficie. Se expresa en pascales (Pa), unidad equivalente al newton por metro cuadrado (N/m^2). Como esta unidad resulta pequeña, habitualmente se utiliza el hectopascal (hPa) o su equivalente el milibar (mbar). La presión atmosférica desciende con la altitud.
- **Nubosidad.** Es la fracción del cielo cubierta por nubes observada en un lugar determinado. Se divide la bóveda celeste en ocho partes y la nubosidad se mide en octas. Va desde 0/8 que indica un cielo completamente despejado hasta 8/8 para un cielo completamente cubierto.

Factores del clima

- **Latitud.** Es la distancia angular que hay desde un punto en la superficie de la tierra hasta el ecuador. Se mide en grados, minutos y segundos. La latitud determina las cinco grandes franjas climáticas de la Tierra:
- Una zona cálida o tropical a ambos lados del ecuador entre los trópicos de Cáncer y Capricornio.
- Dos zonas templadas norte y sur, entre estos trópicos y los círculos polares ártico y antártico respectivamente.
- Dos zonas frías o polares en torno a los polos norte y sur.
- **Circulación atmosférica:** Vientos planetarios. Los vientos planetarios son los vientos que predominan en la Tierra. Recorren grandes distancias y soplan casi siempre en la misma dirección. Se mueven entre los centros de acción, que son los cinturones de altas y bajas presiones de la Tierra. Estos son:
- La zona de bajas presiones ecuatoriales o zona de convergencia intertropical.
- Las altas presiones subtropicales se encuentran aproximadamente en las latitudes 30°N en el hemisferio norte y 30°S en el hemisferio sur.
- Las bajas presiones que se encuentran alrededor de los polos o frentes polares, aproximadamente en los 60° de latitud en cada hemisferio.
- **Corrientes marinas.** Las corrientes marinas son masas de agua que se desplazan a lo largo de los océanos y recorren grandes distancias. Tienen una influencia muy

importante en los climas de la Tierra ya que contribuyen a repartir el calor del trópico por el resto del planeta. Hay corrientes frías y corrientes cálidas, que enfrían o entibian las regiones que recorren e influyen en las presiones y humedad.

- **Altitud.** Es la distancia vertical de un punto de la tierra respecto al nivel del mar. Al aumentar la altitud la temperatura disminuye aproximadamente un grado cada 154 metros (cada 180 en la zona intertropical), esto es debido a que conforme ascendemos la presión es menor y un gas al perder presión pierde temperatura. El aire por tanto al estar a menos presión está más frío que en las zonas bajas.
- **Relieve.** El relieve tiene mucha influencia en los climas que se dan en una región ya que las cadenas montañosas son barreras naturales al movimiento del aire. Cuando los vientos soplan del mar cargados de humedad y se encuentran con ellas se ven obligados a ascender, con lo que se enfrían, el vapor de agua que contiene se condensa formando nubes y se producen precipitaciones en las laderas expuestas a esos vientos (barlovento). A las laderas opuestas (sotavento) el aire llega con menos humedad, al descender aumenta su presión y por tanto su temperatura y las nubes desaparecen lo que da lugar a un clima más seco a ese lado de la cordillera.

Climas de la Tierra. El clima es la media de los valores diarios recogidos de temperatura, precipitación, etc., en un lugar determinado durante un periodo largo de tiempo, normalmente 30 años. En líneas generales los climas de la Tierra se distribuyen por las distintas latitudes de la siguiente manera, según la clasificación climática de Köppen.

Diferencia entre tiempo y clima. Tiempo y clima son dos conceptos que se confunden a menudo. Los dos se refieren a condiciones locales de temperatura, precipitación etc. pero la principal diferencia es la escala temporal. El tiempo se refiere al momento actual mientras que el clima a un periodo de muchos años.

El tiempo es el estado de la atmósfera en un momento y lugar determinado. Viene dado por una combinación de elementos del clima como la presión, temperatura, precipitación, humedad, viento y nubosidad y puede variar en días, horas o minutos. Los meteorólogos predicen el tiempo que va a hacer en los próximos días.

El clima es la media de los valores diarios recogidos de temperatura, precipitación, etc., en un lugar determinado durante un periodo largo de tiempo, normalmente 30 años. Es por tanto la media del tiempo que ha hecho en ese lugar durante ese periodo. Nos informa acerca de las variaciones estacionales típicas de ese lugar. Del estudio de esas variaciones se obtienen los distintos tipos de climas: ecuatorial, tropical, desértico, estepario, subtropical, mediterráneo, marítimo, continental y polar.

Cambio climático. El planeta se está calentando. La temperatura media de la superficie de la Tierra está aumentando, y aunque esto ya ha pasado con anterioridad más de una vez a lo largo de su historia de 4540 millones de años, este calentamiento actual es mucho más rápido que los ocurridos en otras épocas. La principal causa de este calentamiento (con más de un 95% de probabilidad) es la enorme cantidad de gases de efecto invernadero que los humanos llevamos liberando en la atmósfera desde la revolución industrial, resultado de la quema de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo.

Los rayos solares atraviesan la atmósfera y calientan la Tierra. Parte de este calor es irradiado de vuelta al espacio, pero otra parte es retenida por la atmósfera terrestre debido a los gases de efecto invernadero que contiene de manera natural, principalmente vapor de agua, además de dióxido de carbono, óxido nitroso y metano. Estos gases actúan como una manta que cubre la Tierra y retiene calor, y gracias a ellos la temperatura de la superficie de nuestro planeta está dentro de los límites que hacen posible la vida.

Sin embargo, debido a la ingente cantidad de combustibles fósiles quemados en la actividad humana, la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera no hace sino aumentar, en el caso del dióxido de carbono (CO₂) hemos incrementado su concentración natural en más de un tercio desde la revolución industrial, con lo que la temperatura media de la superficie de la Tierra es cada vez más alta.

Tema 3: Oceanografía

La ciencia dedicada al análisis oceánico se llama oceanografía. Sus expertos investigan los diversos fenómenos que ocurren bajo el agua y trabajan con los diversos organismos que habitan el mar, estudia las aguas, los fondos de los océanos y los mares en cuanto al punto químico, biológico y físico, así como su fauna y su flora. El concepto de oceanografía involucra parte del grupo conocido como geociencias, que incluye aquellas ciencias naturales centradas en diversos estudios de la Tierra. Hay cuatro áreas de especialización principales dentro de la oceanografía: Oceanografía física, Oceanografía

química, Biología marina y Oceanografía geológica.

- **Oceanografía Física.** Se refiere a la comprensión y predicción de los procesos físicos que ocurren en el mar, tales como la mezcla, la dispersión, las corrientes, las mareas y el oleaje, procesos de intercambio de energía (aire), la transmisión y absorción de energía luminosa, calórica y acústica en el medio oceánico (océano abierto, zonas costeras y estuarios).
- **Oceanografía química.** Es el estudio de la química marina, del comportamiento de los elementos químicos dentro de los océanos. El océano es el único que contiene, en mayor o menor cantidad, casi todos los elementos de la tabla periódica.
- **Oceanografía Biológica.** Es el estudio de los ecosistemas acuáticos, abarcando diversos organismos marinos y su relación con el medio ambiente.
- **Oceanografía geológica.** Es el arte que estudia la oceanografía con respecto a los fondos y el margen de los océanos, su naturaleza, las características del relieve, la composición física y química de los materiales, la interacción de rocas y sedimentos con el aire y el agua de mar, así como la acción de varias formas de energía de las olas en la corteza submarina de la Tierra.

Los océanos de la tierra. Se denomina océano a una gran extensión de agua en el planeta Tierra, sobre todo aquella que separa dos o más continentes. Los océanos forman la mayor parte de la superficie del planeta. Los océanos se clasifican en tres grandes: Atlántico, Índico y Pacífico; y dos menores: Ártico y Antártico, delimitados parcialmente por la forma de los continentes y archipiélagos.

Estas masas de agua se formaron hace aproximadamente 4.000 millones de años, cuando la temperatura del planeta estaba lo suficientemente fría como para permitir que el agua se convirtiera en líquido. El agua de mar o del océano se compone de sodio, magnesio, calcio y potasio en su mayor parte.

La profundidad de cada océano varía según la zona de relieve de cada océano, pero en general no excede los 4 kilómetros. A su vez, los océanos se dividen en diferentes capas según la profundidad: una zona templada de hasta 500 metros puede alcanzar temperaturas entre 12 y 30 ° c, sin embargo una zona más fría puede alcanzar temperaturas de hasta 1 ° c. Por supuesto, estas temperaturas varían de acuerdo a la estación y la ubicación del océano en relación a los polos.

Los océanos contienen aproximadamente 1,35 billones de kilómetros cúbicos de agua lo que representa aproximadamente el 97% del suministro de agua de la Tierra. El agua tiene aproximadamente un 3,5% de sal y contiene rastros de todos los elementos químicos encontrados en la Tierra. Los océanos absorben el calor del sol y lo transmiten a la atmósfera y los distribuyen alrededor del mundo a través de las constantes corrientes oceánicas. Esto dirige las condiciones meteorológicas mundiales y actúa como un calentador en invierno y como aire acondicionado en verano.

La vida comenzó en el océano y el océano sigue siendo el hogar de la mayoría de la fauna y la flora de la Tierra, desde diminutos organismos unicelulares a la ballena azul, el animal vivo más grande del planeta.

La mayoría de la flora del océano consiste en algas microscópicas llamadas fitoplancton que flota en la superficie y a través de la fotosíntesis produce aproximadamente la mitad del oxígeno que los humanos y el resto de otras criaturas terrestres respiran. Las macroalgas y las kelp son grandes algas fácilmente visibles para el ojo humano. Las plantas marinas con raíces, como las que forman las praderas marinas sólo pueden sobrevivir a una profundidad a la que los rayos puedan ayudar a la fotosíntesis, aproximadamente a unos 200 metros. Aproximadamente la mitad de los océanos tienen una profundidad de más de 3.000 metros.

Las mayores profundidades del océano están en su mayoría desprovistas de vida pero los puntos calientes biológicos aparecen alrededor de respiraderos hidrotermales. Estas estructuras en forma de chimenea arrojan gases y agua rica en minerales que provienen de la parte inferior de la corteza terrestre. Las lombrices, las almejas y los mejillones se reúnen alrededor de los respiraderos para alimentarse de las bacterias amantes del calor. Peces extraños con ojos sensibles, colmillos traslúcidos y cebos bioluminiscentes merodean en las aguas cercanas.

Otros peces, pulpos, calamares, anguilas, delfines y ballenas surcan las aguas abiertas mientras que los cangrejos, langostas, estrellas de mar, ostras y caracoles reptan y escabullen por el fondo del océano. Las criaturas como las medusas no tienen por donde huir y la mayoría quedan al antojo del viento y las corrientes. Los mamíferos como las nutrias, las morsas e incluso los osos polares también dependen del océano para su supervivencia y entran y salen según las necesidades de supervivencia.

Las colonias de pólipos forman arrecifes de coral cuando mueren. Los arrecifes se encuentran principalmente en las aguas tropicales poco profundas y son el hogar de un brillante mosaico de pólipos, plantas y peces. Los arrecifes de coral también son víctimas visibles de la actividad humana. El calentamiento global, sedimentación y otros fenómenos están estresando los corales hasta la muerte y los pescadores demasiado entusiastas recogen con sus redes más comida de lo que los arrecifes pueden restaurar.

Las actividades humanas tienen impacto en casi todas las partes del océano. Las redes perdidas y desechadas siguen siendo letales para los peces, gaviotas y mamíferos marinos que resultan atrapados por ellas ya que quedan a la deriva. Los barcos vierten petróleo y basura y transportan bichos a hábitats donde no están preparados para su llegada. Los manglares están libres de casas e industrias. Más de la mitad de la población de EE.UU. vive en zonas costeras y tira basura y aguas residuales al océano. Los residuos líquidos de fertilizantes de los cultivos convierten grandes franjas de océano en zonas muertas incluyendo un área del tamaño de Nueva Jersey en el Golfo de Méjico. El dióxido de carbono está volviendo ácida el agua del océano y la llegada de agua dulce de los glaciares que se derriten amenaza con alterar las corrientes que influyen las condiciones meteorológicas.

El futuro de los océanos. En la temperatura de sus aguas se reflejan las consecuencias del calentamiento global y en sus fondos llenos de plástico se acumulan los desechos de nuestro consumo desmesurado. Respetar a los océanos significa salvar no solo a los seres que viven en el planeta, sino cuidar el clima, afectado directamente por las masas de agua del planeta.

Todas las acciones llevadas a cabo para salvar los océanos son pocas. Y para tratar de concienciar al mayor número de personas, y para reconocer la importancia de los océanos para la salud del planeta, cada 8 de junio se celebra el Día Mundial de los Océanos, una iniciativa impulsada por la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Los océanos generan la mayor parte del oxígeno que respiramos, absorbe una gran cantidad de las emisiones de carbono, ofrece comida y nutrientes, regula el clima, y son económicamente importantes para los países que confían en el turismo, la pesca y otros recursos marinos para sus ingresos.

Desafortunadamente, el ser humano parece vivir ajeno a su entorno y ha decidido disparar a la línea de flotación de su propia existencia. Como lamenta el organismo, "la presión humana, que incluye la sobreexplotación pesquera y la pesca ilegal, desconocida o sin regular, así como las insostenibles prácticas de acuicultura, la polución marina, la destrucción del hábitat, las especies invasoras, el cambio climático, y la acidificación están causando un grave daño a los océanos y los mares".

Tema 4: Astronomía

¿Qué habrá más allá de las estrellas? ¿Qué secretos esconde el universo? La fascinación y curiosidad que despiertan los movimientos celestes, la composición química de la atmosfera de los planetas y la sorprendente evidencia a la luz de los nuevos experimentos, como la foto del horizonte de sucesos de un agujero negro, es una motivación para que los niños aprendan sobre la maravillosa ciencia de la astronomía.

La astronomía es la ciencia que estudia los cuerpos celestes del universo, sus movimientos, características y leyes que los rigen. Su comprensión engloba desde los planetas, satélites, cometas, estrellas, pasando por los sistemas de materia oscura, interestelar, los sistemas de gas y polvo llamados galaxias y cúmulos de galaxias. En otras palabras, podemos indicar que es la ciencia del universo físico y lo que en él acontece.

La astronomía ha sido denominada la ciencia más antigua, pues ya las civilizaciones, como los aztecas, mayas, inca, así como la civilización china, griega y egipcia practicaron esta disciplina con un grado alto de conocimientos y precisión. En sus inicios los pobladores quedaron maravillados con el cielo y los movimientos de sus constelaciones, luego utilizaron artilugios para poder medir su periodicidad, aparición y lo aplicaron al cultivo de alimentos y a las temporadas de cosecha.

Conceptos básicos del universo.

El Universo es todo lo que podemos tocar, sentir, percibir, medir o detectar. Abarca las cosas vivas, los planetas, las estrellas, las galaxias, las nubes de polvo, la luz e incluso el tiempo. Antes de que naciera el Universo, no existían el tiempo, el espacio ni la materia.

El Universo contiene miles de millones de galaxias, cada una con millones o miles de millones de estrellas. El espacio entre las estrellas y las galaxias está en gran parte vacío. No obstante, incluso en sitios alejados de las estrellas y los planetas hay partículas dispersas de polvo o unos pocos átomos de hidrógeno por centímetro cúbico. El espacio también está lleno de radiación (por ejemplo, luz y calor), campos magnéticos y partículas de alta energía (como los rayos cósmicos).

El Universo es increíblemente grande. Un avión caza actual tardaría más de un millón de años en llegar a la estrella más cercana al Sol. Si viajara a la velocidad de la luz (300.000 km por segundo), tardaría 100.000 años sólo en cruzar nuestra Vía Láctea.

Nadie conoce el tamaño exacto del Universo, porque somos incapaces de ver el borde, si es que lo tiene. Todo lo que sabemos es que el Universo visible tiene al menos 93.000 millones de años luz de ancho (un año luz es la distancia que la luz recorre en un año, por lo tanto, unos 9 billones de km).

El Universo no ha sido siempre del mismo tamaño. Los científicos creen que se inició con

un Big Bang, que sucedió hace unos 14.000 millones de años. Desde entonces, el Universo se ha estado expandiendo a gran velocidad. Por lo tanto, la zona de espacio que ahora vemos es miles de millones de veces más grande que cuando el Universo era muy joven. Las galaxias también se alejan entre sí a medida que se expande el espacio entre ellas.

¿Qué es el espacio? En el espacio, nadie puede escucharte gritar. Esto es así porque en el espacio no hay aire: es un vacío. Las ondas de sonido no pueden viajar a través del vacío. El 'espacio exterior' comienza a 100 km de distancia de la Tierra, donde desaparece la cáscara de aire que envuelve nuestro planeta. Sin aire para esparcir la luz solar y producir un cielo azul, el espacio se ve como un lienzo negro salpicado de estrellas.

Por lo general, se piensa que el espacio está completamente vacío, pero eso no es verdad. Los vastos trechos entre las estrellas y los planetas están llenos de enormes cantidades de gas y polvo, diseminados de manera casi imperceptible. Incluso las partes más vacías del espacio contienen al menos unos cuantos cientos de átomos o moléculas por metro cúbico.

El espacio también está lleno de varias formas de radiación peligrosa para los astronautas. Gran parte de esta radiación infrarroja y ultravioleta proviene del Sol. Desde distantes sistemas estelares llegan rayos X, rayos gamma y rayos cósmicos (partículas que viajan a una velocidad cercana a la de la luz) que poseen mucha energía.

El Big-Bang. La mayoría de los astrónomos cree que el Universo comenzó con un Big Bang, hace alrededor de 14 billones de años. En ese momento, todo el Universo se encontraba en el interior de una burbuja mil veces más pequeña que la aguja de un alfiler. Era más caliente y densa que cualquier cosa que nos podamos imaginar.

Luego explotó de pronto. Había nacido el Universo que conocemos. El tiempo, el espacio y la materia comenzaron con el Big Bang. En una fracción de segundo, el Universo pasó de ser más pequeño que un átomo a ser más grande que una galaxia. Y continuó creciendo a una velocidad impensable. Todavía hoy se encuentra en expansión.

A medida que el Universo se expandía y enfriaba, la energía se convertía en partículas de materia y antimateria. Estos dos tipos opuestos de partículas se destruyeron entre sí casi por completo. Pero algo de materia sobrevivió. Cuando el Universo tenía un segundo de edad, se comenzaron a formar partículas más estables, llamadas protones y neutrones.

En los tres minutos que siguieron, la temperatura cayó por debajo de 1 billón de grados Celsius siendo entonces lo suficientemente templada como para que los protones y neutrones se unieran, formando núcleos de hidrógeno y helio.

Tras 300.000 años, la temperatura del Universo había descendido a cerca de 3.000 grados. Los núcleos atómicos finalmente pudieron capturar electrones para formar átomos. El Universo se llenó de nubes de gas de hidrógeno y helio.

El nacimiento de las galaxias. No podemos ver nada de lo que ocurrió durante los primeros 300.000 años del Universo. Los científicos intentan comprenderlo a partir de su conocimiento de las partículas atómicas y mediante modelos informáticos. La única evidencia directa del propio Big Bang es un débil resplandor en el espacio. Los vehículos espaciales y telescopios en globos lo ven como un patrón desigual de gas ligeramente o más caliente o más frío, que nos rodea por completo. Estas ondulaciones también muestran los lugares donde las nubes de hidrógeno eran un poco más densas.

A lo largo de millones de años, las áreas densas atrajeron materia porque tenían más gravedad. Finalmente, cerca de 100 millones de años después del Big Bang, el gas se calentó y alcanzó una densidad suficiente como para dar origen a las primeras estrellas. Las nuevas estrellas nacían a una velocidad 10 veces mayor que en el Universo actual. Los grandes cúmulos de estrellas pronto se convirtieron en las primeras galaxias.

El Telescopio Espacial Hubble y potentes telescopios terrestres ahora están comenzando a encontrar galaxias creadas cerca de un billón de años después del Big Bang. Estas pequeñas galaxias estaban mucho más cerca las unas de las otras que las galaxias de hoy en día. Eran comunes las colisiones. Como dos llamas aproximándose la una a la otra, se fusionaron para crear galaxias de mayor tamaño. Nuestra galaxia, la Vía Láctea, nació de este modo.

El universo está formado por el conjunto de todos los astros que existen y el espacio que hay entre ellos. Hay dos tipos:

- Astros luminosos: emiten luz y calor, por ejemplo, las estrellas.
- Astros no luminosos: no tienen luz propia, son los planetas, satélites, cometas y asteroides. Las nebulosas son enormes nubes de gas y polvo; a partir de ellas se forman las estrellas.

Palabras clave

Ciencias de la tierra

Meteorología

Geología

Oceanografía

Astronomía

Bibliografía

- Bonnie B. Bar, Michael B. Leyden, Life Science, Addison-Wesley, Toronto, 1980.
- Clark Edward Jr., La búsqueda de un nuevo modelo educacional, Holistic Education Review, 1988, 1(1):86-106.
- Centro Cultural Rio - Cine: "Programa De Educação Ambiental, serie: A Natureza da Paisagem do Ceará". Livro Das Aguas, (Nº 0, 1, 2, 3 y 4); Ed. Catau, Ceará, Brazil, 1994 .
- Contreras M. Hernán, Conservación de la Naturaleza y sus recursos naturales, Educación Ambiental para un desarrollo sustentable, Impresos Creses Ltda. ,Santiago, 1993, pp 531-549.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente, Perfil Ambiental de Chile, Conana, Santiago, 1995
- Lyell, Charles (1833). Elementos de Geología. Trad. Ezquerro del Bayo, 1847. Madrid: Sociedad Geológica de España, facsímil de 1998. p. 652. ISBN 84-930160-0-4.
- Pellé, J. M. (2006). «Standard Color Codes for the Geological Time Scale» (PDF) (en inglés). Comisión del Mapa Geológico Mundial.
- Salazar a: b Fernández López, S. (1988) «Bioestratigrafía y biocronología: su desarrollo histórico». En: Curso de conferencias sobre historia de la paleontología. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Col. Historia de la Ciencia: 185-215. ISBN 84-600-5332-6