

ERAS GEOLÓGICAS

La historia de la Tierra, que data de hace 5 000 millones de años, se inicia con la llamada era Azoica, durante la cual se formó la parte profunda de la corteza terrestre y en la que se encuentran rocas ígneas y metamórficas, como gneis, cuarcitas, granitos y mármoles carentes de fósiles, razón por la cual se ha considerado que no había posibilidades de que existiera vida. Se le ha calculado de 3 000 a 3 300 millones de años.

Durante la era Azoica se produjeron muchos cambios geológicos que modificaron profundamente el relieve terrestre, tanto por causas de origen interno plegamientos y erupciones volcánicas como por causas externas erosiones y sedimentaciones. La distribución de tierras y océanos, así como las características del clima, eran variables. Estos fenómenos son estudiados por la paleogeografía y la paleoclimatología.

A la siguiente era, llamada Precámbrica, se le calculan aproximadamente 1 500 millones de años, y ha sido dividida por algunos autores en dos periodos: el Arqueozoico y el Proterozoico. En el Arqueozoico se encuentran rocas sedimentarias, como pizarras con grafitos y mantos con calizas que han sido considerados los primeros indicios de vida por su naturaleza de origen orgánico, aunque sólo se localizan en muy raras regiones del planeta.

En el periodo Proterozoico se encuentran ya sedimentos con huellas de bacterias, restos de algas marinas primitivas y algunos fragmentos fósiles animales imperfectamente constituidos, como esponjas y gusanos marinos.

Durante la era Precámbrica comienzan los procesos geológicos de gliptogénesis y orogénesis, formándose rocas metamórficas. Se cree que entonces el clima era frío y húmedo, con épocas glaciares, aunque cambiaba a cálido y árido. La aparición de la vida se dio posiblemente al principio de esta era, a partir de gases atmosféricos como el amoníaco, el metano, el sulfhídrico y el bióxido de carbono, entre otros, que sintetizaron compuestos orgánicos del tipo de los azúcares, proteínas y ácidos nucleicos. La energía fue seguramente suministrada por descargas eléctricas y por los rayos ultravioleta de la luz solar.

A partir de estos compuestos orgánicos fueron formándose los seres vivos, que quizá eran semejantes a los virus y a las bacterias anaerobias. Posteriormente surgieron algas azules que realizaban ya su fotosíntesis es decir, elaboraban su propio alimento desprendiendo oxígeno que pasaba a la atmósfera, lo cual favoreció la respiración aeróbica. Se conocen fósiles de bacterias y de algas primitivas en rocas con una antigüedad de 2 000 a 3 000 millones de años.

Los fósiles precámbricos están representados por bacterias, algas, protozoos y celenterados. Los yacimientos con mayor abundancia de fósiles proceden de algunas regiones de Canadá y de Australia.

En la era Paleozoica, llamada también primaria, que duró de 300 a 500 millones de años, se empezó a formar la estructura actual de los océanos y de los continentes. Se presentaron cambios esporádicos en el nivel del mar y en el tamaño y distribución de los océanos. Para su mejor estudio, esta era fue dividida en seis periodos, caracterizados por fósiles pertenecientes a grupos biológicos peculiares. Desde el más antiguo al más actual se les denomina: Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico. Algunos autores dividen al carbonífero en dos, quedando entonces siete periodos: Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Mississippiano, Pennsylvaniano y Pérmico.

A fines de la era Paleozoica hubo importantes cambios en el relieve de la corteza terrestre, surgieron las cordilleras tanto en el océano como en la tierra, y se produjeron las primeras invasiones glaciares extensas, lo que permitió el aumento de la extensión y altitud de los continentes, todo lo cual determinó profundas

perturbaciones en los climas existentes y, como consecuencia, en los organismos que poblaron las extensiones continentales.

La era Mesozoica, llamada Secundaria, se caracterizó por el avance y retroceso de los mares sobre los continentes debido a las intensas glaciaciones que ocurrieron y a la escasa actividad volcánica. Abarca los periodos Triásico, Jurásico, Cretácico, y se le calcula una duración de 150 a 160 millones de años.

Los vegetales marinos continuaron su desarrollo, y surgieron todas las formas que se conocen en la actualidad. Las terrestres alcanzaron gran auge, lo cual constituye uno de los hechos biológicos de mayor significación en esta era. Aparecieron las coníferas, las cicadales y las ginkgoales, que han llegado a nuestros días con numerosas especies. A finales de la era, en el Cretácico, se conformaron las primeras plantas con flores: las angiospermas

La última era, la Cenozoica, es la de más corta existencia, con 60 a 75 millones de años, en cuyo transcurso el planeta adquirió su aspecto actual; los océanos, las costas, las montañas, y los valles adoptaron poco a poco las características que hoy presentan. Se divide en dos periodos: Terciario y Cuaternario.

El Terciario abarca cinco épocas: Paleoceno, Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Plioceno. Los organismos marinos mostraron características muy semejantes a las actuales. La vegetación estaba formada por angiospermas; las gimnospermas se redujeron y quedaron distribuidas sólo en las zonas de altas altitudes y montañas.

A esta era Cenozoica también se le ha llamado Era de los mamíferos. Las ballenas de esta era representaban la primera adaptación de los mamíferos al medio marino.

En el periodo Cuaternario, denominado también Antropozoico en virtud de que en él apareció y se desarrolló el hombre, ocurrieron una serie de glaciaciones separadas por periodos interglaciares en los que los hielos desaparecían y el clima se hacía más seco y suave. El nivel del mar cambió mucho en esta época debido al crecimiento y disminución de los glaciares; en general, en el periodo glacial hubo bajos niveles, mientras que en el interglacial fueron altos.

ORIGEN DE LAS ESPECIES

El primer autor de una teoría sobre evolución fue Jean Baptiste Lamarck (1749 – 1829), filósofo y naturalista francés. Fue el primero en estudiar el proceso de cambio a través del tiempo, es decir, la progresión ascendente de la naturaleza, que va desde los organismos más simples y pequeños hasta los más grandes y complejos. Lamarck afirmó que la vida no fue creada por un ser divino, que las plantas y animales no han sido siempre iguales desde su aparición, esto es, que los seres vivos han sido objeto de cambios graduales a lo largo del tiempo y no de forma drástica y discontinua, como los demás naturalistas de su época aseguraban que había ocurrido. De acuerdo con sus observaciones y conclusiones enuncia 4 postulados o leyes:

- Los seres vivos presentan una fuerza interna que los conduce hacia la perfección.
- La capacidad de los organismos para adaptarse a los cambios del medio.
- La acción frecuente de la generación espontánea.
- La transmisión de los caracteres adquiridos.

Las observaciones sobre las cuales Lamarck apoyó sus postulados fueron el estiramiento del cuello de las jirafas debido a que las hojas que le servían de alimento se encontraban en ramas cada vez más altas, y decía que les crecía el cuello (ley del uso y desuso) por esa necesidad de estirarse para comer y esto lo heredaban sus descendientes, éste fue el error de Lamarck pues heredaban únicamente los cambios que hay en los genes.

Todas las teorías que fueron antes de Carlos Darwin se les llamó Teorías preevolucionistas.

CARLOS DARWIN (1809 – 1882). Los conocimientos anteriores a Darwin le fueron de utilidad para realizar su obra natural. Naturalista inglés, fue quien estableció las bases de la teoría que hasta ahora ha explicado satisfactoriamente la forma en que evolucionan los seres vivos sobre la Tierra. Para plantearlas realizó profundas investigaciones y reflexionó mucho sobre los datos que recolectó durante un viaje muy largo que duró cinco años por las costas de Sudamérica, África y Australia. El barco en el que viajó se llamó el Beagle y zarpó el 27 de diciembre de 1831 con destino a las Islas de Cabo Verde y de ahí a Sudamérica en donde pudo obtener la mayor cantidad de datos para su teoría específicamente en las Islas Galápagos, un archipiélago que se localiza a 950 Kilómetros al oeste de Ecuador.

La publicación de su libro se llevó a cabo un año más tarde el 24 de noviembre de 1859 con el nombre EL ORIGEN DE LAS ESPECIES, las principales ideas de su obra se plasman en cuatro puntos básicos.

- 1.- El mundo no está estático está en constante movimiento, los organismos cambian continuamente, se originan nuevas especies y otras desaparecen.
- 2.-El proceso de evolución es gradual y continuo.
- 3.-Los organismos semejantes están aparentados y descienden de un antepasado común
- 4.-El proceso evolutivo es el resultado de la variabilidad y de la selección natural (la última actúa sobre la primera).

Esta teoría ha soportado numerosas pruebas hasta la fecha y se considera como uno de los pilares de la Biología Moderna, después de la muerte de Darwin su teoría se ha seguido enriqueciendo en 1940 se dio un nuevo nombre a esta teoría llamada "Teoría Sintética de la Evolución o Neodarwinista". Las aportaciones hechas por científicos como Julián Huxley, Jorge Gaylord Simpsom, Teodosio Dubzhanky y Ernest Mayer este último participó en el Congreso celebrado Harvad (1974) ayudaron a dar mayor solidez a dicha teoría y anuado a los conocimientos de la paleontología, que estudia los restos o huellas de los seres vivos que dejaron en el pasado (fósiles). Por tanto proporcionan información de cómo las diversas formas de vida han cambiado lentamente de los más simples a los más complejos, se han encontrado fósiles congelados y organismos completos incrustados en el ámbar, son pruebas que apoyaron la teoría de Darwin.

La Anatomía comparada es un segundo tipo de evidencia, la cual estudia la similitud y diferencias que hay entre las estructuras anatómicas de dos o más especies y se fundamentan tanto en las estructuras homologas (órganos con el mismo origen embrionario y diferente función).

La Embriología Comparada estudia el desarrollo de los individuos desde su fecundación hasta su nacimiento o eclosión. El conocimiento del desarrollo embrionario es de suma importancia para la evolución ya que las etapas iniciales del mismo son similares en todos los animales. Por tanto de estos estudios se tiene claras evidencias del origen y de la relación existente entre las especies, todas las evidencias anteriores vienen a ser reafirmadas por la:

La Genética, cuyas aportaciones comprueban la existencia de cambios ocurridos en las especies, debido principalmente a las alteraciones que se operan en los genes denominadas mutaciones, mediante las cuales se introducen variaciones en las poblaciones. Las mutaciones ocurren también en la molécula de ADN (ácido desoxirribonucleico), unidad conformada por genes y por cromosomas, por tanto los organismos no pueden permanecer iguales, ya que las mutaciones y la recombinación genética que produce impulsan la diversidad dentro de las poblaciones, pero al mismo tiempo la selección natural controla esos cambios dejando sobrevivir a los mejor adaptados y los que no los elimina.

La Teoría Sintética de la Evolución está compuesta por la actividad conjunta de cinco procesos que son:

- Mutaciones de genes. Cambios que se dan en las unidades hereditarias.
- Mutación Cromosómica. Pérdida del cromosoma o unión equivocada de las partes del cromosoma.
- Recombinación Genética. Reacomodo de los genes paternos y maternos.
- Selección Natural. Proceso directriz de las poblaciones hacia nuevas adaptaciones.
- Aislamiento reproductivo. Barrera biológica por la cual se originan las especies.

Los tres primeros son responsables de las variaciones y sin la cual no pueden haber cambios y son considerados factores internos. A los dos últimos, los que dirigen a las poblaciones hacia diferentes rutas adaptativas, se les denomina factores externos.

¿ Qué es Evolucionismo ?

En forma abreviada, podemos decir que Evolucionismo es la doctrina que sustenta que el cambio de estado es una característica invariable de los sistemas naturales e instituciones humanas, y que además sigue leyes inmutables. (Lewontin, 1968)

El evolucionismo postula que los organismos actuales se originaron por transformaciones sucesivas desde una (monofiletismo) o más (polifiletismo) formas primordiales ancestrales. Con esto, se pretende explicar, junto con su origen, la diversidad de los organismos que pueblan el mundo y sus mecanismos de adaptación al medio ambiente.

El Concepto de Especie

- Concepto Tipológico :
Se basa en la idea de que la diversidad observada en los individuos representa solamente la expresión imperfecta de un número limitado de modelos o tipos esenciales. En consecuencia, para saber si un individuo pertenece a esa u otra especie, bastaría comparar su morfología con el "tipo" que se eligió primero ("holotipo" de Linneo);
- Concepto Nominalista :
Los "nominalistas" niegan la existencia de "universales", es decir, las especies para ellos son meras abstracciones y no tienen existencia real. Lo único real es el individuo;
- Concepto Biológico :
Los miembros de una especie constituyen: a) una comunidad de reproducción ; b) una unidad ecológica , es decir, interactúa con una sola entidad en los ecosistemas, y c) una unidad genética , es decir, los individuos que la componen están relacionados a través de sus acervos genéticos colectivos y cada uno de ellos posee sólo una parte de este fondo común de genes (genotipo);

Los Primeros Primates

A fines de la Era Mesozóica una línea de insectívoros (Deltatheridium, Zelambdalestes y Anagales) adoptaron una vida arbícola. De ellos surgieron los primeros primates: las Tupayas . La vida en los árboles favoreció la evolución progresiva de los sentidos de la vista y el oído, además de la evolución regresiva del olfato. De estas musarañas arbícolas derivaron los Lemnidos .

Durante la Era Cenozóica emergieron tres grandes ramas de primates: los Gibones, los Oreopitecinos y los Dryopitecinos. Estos últimos habrían evolucionado hacia otros Dryopitecinos más avanzados, entre los cuales estaría el Ramapitecus , cuya adaptación a la marcha bípeda y a una dieta omnívora lo pondrían en los principios de la línea de evolución humana. Otros grupos, como los Társideos , dotados de la capacidad de calcular la distancia relativa entre los objetos, infelizmente se extinguieron a principios de la Era Cenozóica

PRIMATES CONSIDERADOS ANTEPASADOS DEL HOMBRE

- Dryopithecus africanos: existió hace 18 millones de años sus características eran parecidas a las de los monos y otras a las de los hombres se cree que era bípedo y vivía en los bosques.
- Ramapithecus: vivió hace 14 millones de años y aun cuando únicamente se han encontrado restos de dientes y mandíbulas algunos científicos dicen que era bípedo y ágil en los árboles y suelo.
- Australopithecus boisei: vivió hace 2 millones de años era muy robusto y medía 1.70 tenía quijadas y molares grandes postura erecta y marcha bípeda.
- Homo habilis: vivió hace 2 millones de años su estatura era entre 1.50 y 1.60 m postura erecta, marcha bípeda, fabricaba herramientas.
- Homo erectus: Había en varios lugares del viejo mundo hace 1.6 a .05 millones de años. Tenía postura erecta y marcha bípeda media 1.5 m habitaba en cavernas construía toscos instrumentos de madera y piedra cazaba a sus presas y ya utilizaba el fuego.
- Homo neanderthalensis: vivió hace 100 mil años. Su estatura variaba de 1.50 a 1.80 m era robusto y parecido al hombre actual las diferencias entre él y nosotros se determinaron por la época en que vivió y las regiones en que habitaba.
- Homo sapiens: Es el hombre actual cuya existencia comenzó hace 50 mil años y aún se empeña en proseguir su evolución sobre todo en el aspecto cultural hasta alcanzar un mejor desarrollo de su capacidad creadora considerada infinita.

Genética

Cromosoma, en citología, nombre que recibe una diminuta estructura filiforme formada por ácidos nucleicos y proteínas presente en todas las células vegetales y animales. El cromosoma contiene el ácido nucleico, ADN, que se divide en pequeñas unidades llamadas genes. Éstos determinan las características hereditarias de la célula u organismo. Las células de los individuos de una especie determinada suelen tener un número fijo de cromosomas, que en las plantas y animales superiores se presentan por pares. El ser humano tiene 23 pares de cromosomas. En estos organismos, las células reproductoras tienen por lo general sólo la mitad de los cromosomas presentes en las corporales o somáticas. Durante la fecundación, el espermatozoide y el óvulo se unen y reconstruyen en el nuevo organismo la disposición por pares de los cromosomas; la mitad de estos cromosomas procede de un parental, y la otra mitad del otro. Es posible alterar el número de cromosomas de forma artificial, sobre todo en las plantas, donde se forman múltiplos del número de cromosomas normal mediante tratamiento con colchicina.

QUÉ ENTENDEMOS POR "GENÉTICA"

La genética es una ciencia, y por lo tanto como tal, implica "un conocimiento cierto de las cosas por sus principios y sus causas". Entonces... ¿cuáles son estas cosas que como ciencia la genética estudia?, pues, la "Herencia Biológica", y la "Variación". Y, sus principios y causas, son las "leyes y principios" que gobiernan las "semejanzas" y "diferencias" entre los individuos de una misma "especie".

Trataremos de desglosar la definición de genética de manera aclaratoria, y así ir subiendo uno por uno los peldaños que nos conducen a una mayor complejidad dentro de la misma, que es la "manipulación". Ante todo, es necesario dejar por sentado un concepto tan claro, como sencillo, pero es el que da pie, para luego derivarse en otros tantos conceptos. Al hablar de las características atinentes

a toda materia viva, se dice que, "todo ser vivo nace de otro semejante a él", o sea, que posee "caracteres" semejantes a los de su progenitor. Y ¿qué entendemos pues, por "caracteres"? Se tra-

ta de cada peculiaridad, cada rasgo, ya sea, morfológico (de forma), funcional, bioquímico (algunos autores incluyen los rasgos psicológicos también) que presenta un individuo biológico.

Y estos "caracteres" o características lo hacen pertenecer a una misma "especie". ("Especie", es un término que, según el Diccionario de la Real Academia Española, se refiere "al conjunto de cosas semejantes entre sí, por tener una o varios caracteres comunes entre sí").

Hasta ahora todo apunta, a que la genética estudia los caracteres semejantes que se transmiten de padres a hijos, aquéllos que los hacen parecer entre sí. Pero sucede que también presentan aquellos caracteres que no son semejantes, que varían, y a los cuales dentro de esta ciencia se los denomina "variaciones", y que también son transmitidos genéticamente, o son influenciados por el medio ambiente, al cual se lo denomina "Paratipo".

Lo que aún sigue oscuro dentro de esta definición, es cómo se transmiten de una generación a otra, estos "caracteres" y estas "variaciones": aquí es donde aparecería el concepto de "gen", término del cual deriva el nombre de esta apasionante ciencia, que es la genética.

¿QUÉ ES UN GEN?¿DE QUÉ ESTÁ CONFORMADO?¿DÓNDE SE ENCUENTRA?¿CÓMO SE TRANSMITE DE PADRES A HIJOS?

Las respuestas a estas preguntas, se irán encadenando de tal manera que darán como conclusión, la formación de un ser vivo, un individuo biológico.

Llamamos "gen", entonces, a las distintas porciones de esta macromolécula que se ocupan, cada una de ellas, de una característica hereditaria determinada. Aunque la obtención de una característica determinada (por ejemplo, el color de los ojos) es más compleja, y depende de la interacción del material genético con el citoplasma celular, con el medio ambiente (Paratipo), y también de la interacción con otros genes.

El conjunto de genes heredados es lo que se denomina "Genotipo". El "Genotipo" provee a información necesaria para la producción de diversos rasgos; luego éstos se ven influidos por el medio ambiente, y esto dependerá de la vida de cada individuo (por ejemplo, una determinada contextura muscular, se verá más o menos desarrollada de acuerdo con la actividad de cada individuo). De esta interacción con el medio ambiente resulta lo que llamamos "Fenotipo" que es aquello que se aprecia

sensorialmente del individuo.

Dijimos que el "gen", estaba compuesto por una macromolécula, el ácido desoxirribonucleico, que se encuentra formado por dos cadenas unidas entre sí, y enrolladas en una espiral.

Genética Moderna

Actualmente los importantes avances producidos en las técnicas de investigación científica han permitido resolver gran parte de las incógnitas que, durante mucho tiempo, han permanecido sin respuesta en el campo de la genética.

Entre los progresos más importantes podemos citar el descubrimiento de la estructura en doble hélice del ADN, efectuado en 1953 por los biólogos Watson y Crick, descubrimiento que sentó las bases de la moderna biología molecular. Dentro ya de este campo y en años recientes, se ha conseguido dilucidar el mecanismo por el cual se interpreta la información contenida en el ADN. El contenido de esta información se ha visto que depende del orden en el que se disponen los distintos tipos de ácidos nucleicos para formar las cadenas de ADN. Esta secuencia es leída del mismo modo que se leen las distintas letras del alfabeto que componen una

palabra, y se interpretan según un conjunto de reglas válidas para todos los seres vivos y descubiertas muy recientemente, que reciben el nombre de código genético. Mediante un proceso denominado transcripción,

esta secuencia es copiada con exactitud en una molécula de ADN y transportada a los ribosomas del citoplasma. En estos orgánulos la información se traduce mediante un complejo proceso denominado biosíntesis proteica por el cual se originan las complejas proteínas que componen la materia viva.

Otros progresos importantes realizados en el campo de la genética son: el descubrimiento de las mutaciones y su influencia en los seres vivos; el origen de las enfermedades hereditarias y su posible curación; la elaboración de mapas cromosómicos describiendo exactamente la información genética de algunos organismos; la posibilidad de manipular dicha información artificialmente mediante la ingeniería genética, etcétera. Los

avances producidos en este último campo son de tal magnitud que sus aplicaciones están planteando numerosos problemas desde el punto de vista ético, a causa de las importantes repercusiones que puede llegar a tener sobre el futuro de la especie humana

MUNDO MARINO

Las algas son organismos cuyas células presentan un núcleo bien diferenciado que contiene el material genético y unos "plastos" que, entre otros pigmentos, contienen clorofila.

Son de organización sencilla, pues no tienen tallo ni raíz ni hojas diferenciadas. Su coloración puede ser muy variada debido a la presencia de pigmentos como los carotenos, las xantofilas o las ficobilinas).

Se reproducen por gametos o por esporas. Presentan una gran variabilidad en función de la época del año, ya que su desarrollo depende del aporte de luz y nutrientes.

Constituyen el primer eslabón de la cadena trófica marina gracias a que sus pigmentos fotosintéticos les permiten transformar los minerales y el CO₂ disuelto en el agua en materia orgánica.

ZONA POLAR

Las regiones polares de la tierra se caracterizan por estar siempre cubiertas de hielo. Tanto el polo sur (Antártico) como el polo norte (Ártico) son muy importantes en la regulación del clima del mundo, pues originan varias corrientes marinas y controlan el nivel de las aguas del mar. Por esta razón, el Museo del Mar ha creado un ambiente polar, a pesar de que este ecosistema no se encuentra en Colombia.

A la entrada del Museo, se halla uno de los representantes más notables de la región Ártica: el OSO POLAR. Este mamífero por lo general es solitario, pero se reúne en grupos para cazar presas muy grandes, las parejas solo se unen durante el corto período nupcial que tiene lugar en el mes de abril. La gestación dura alrededor de 8 meses, las crías nacen con una longitud de 30 centímetros aproximadamente, un peso de 500 gramos y cubiertos con un corto pelaje. Un mes y medio después de nacidos, los osos son capaces de moverse por sí solos. La familia permanece unida uno o dos años, coincidiendo la separación con una nueva época reproductiva. La madurez sexual se alcanza entre los 2 y medio y los 5 años. Las hembras adultas solo se reproducen cada 2 ó 3 años. La longevidad de los osos polares se acerca a los 34 años.

Otros habitantes de los polos son las FOCAS, mamíferos adaptados a la vida marina. A pesar de esto, pasan parte de su vida fuera del agua sobre bancos de hielo, especialmente durante la época reproductiva. En el mar, usan sus extremidades transformadas en aletas para nadar e impulsarse. En tierra o sobre el hielo, sus

movimientos son cortos y difíciles. Todas las focas son carnívoras; se alimentan preferentemente de peces, crustáceos y cefalópodos, no tienen pabellón auditivo; sus extremidades posteriores son rígidas y dirigidas hacia atrás.

Están también los OTARIDOS O LEONES MARINOS los cuales tienen pabellón auditivo visible (orejas). Las extremidades posteriores pueden moverlas hacia adelante y se alimentan de peces, pulpos y moluscos.

ZONAS COSTERAS TROPICALES

La representación de los dioramas de los ecosistemas marinos tropicales inicia en la zona litoral y continúa hacia el océano abierto, pero solo hasta donde las profundidades alcanzan los 200 metros.

En el Museo presentamos el ecosistema rocoso, el ecosistema de pastos marinos, el ecosistema de arrecifes de coral, el de las zonas pelágicas y el de manglar (en el cual se encuentran las aves).

Las formaciones de rocas constituyen un medio muy apropiado para el establecimiento y desarrollo de los seres vivos, pues en ellos se presenta abundancia de oxígeno, una buena iluminación, además de sustrato sólido y compacto que sirve de soporte a especies que viven fijadas o adheridas, tales como algas y algunos corales blandos, entre muchos otros.

En la zona mencionada se presenta un ambiente de oleaje fuerte, razón por la cual los organismos que aquí habitan están adaptados para resistir dichos impactos. Entre estos se destacan moluscos como los chitones, los cuales presentan un pie fuerte y adhesivo que permite que estos animales se ajusten perfectamente a las irregularidades de la roca. También se encuentran los cirripedios balanoides que fijan su placa basal a la roca y están provistos de un sistema de valvas que le sirven de protección cuando las condiciones del medio son desfavorables.

Muchas especies de bivalvos y gusanos excavan en la roca y otros como cangrejos, langostas, erizos, estrellas de mar e incluso algas, utilizan las oquedades y las fisuras de la roca como refugio protector contra el oleaje o los depredadores.

En los huecos o cavidades grandes es posible encontrar peces que alcanzan tallas considerables como los meros o chernas y algunas otras especies que circundan temporalmente estos lugares buscando alimento; entre estos últimos pueden nombrarse el sargento mayor y el pez roca, el cual debe su nombre a la gran similitud con el fondo rocoso.

El ecosistema de pastos marinos o praderas de fanerógamas cubre extensiones variables de sustrato arenoso o cascajoso con rocas dispersas fijadas o sueltas de tamaño variable y restos de conchas y corales. Aquí la iluminación es intensa y la profundidad escasa.

En las praderas, habitan comunidades muy importantes de algas e invertebrados como erizos, estrellas, moluscos, gran cantidad de crustáceos, algunos peces lenguados, peces loro, peces mariposa y pequeños parches de corales cerebroides y corales de fuego.

El ecosistema de arrecifes coralinos se encuentra únicamente en los mares tropicales y en profundidades hasta de 90m, si las condiciones de luz y temperatura lo permiten. Existen varios tipos de corales, pero los que forman los arrecifes son los denominados corales pétreos o corales verdaderos. Una colonia de coral está constituida por innumerables animales muy pequeños llamados pólipos, que forman entre todos la estructura coralina, ya que los pólipos secretan carbonato de calcio para crear el esqueleto calcáreo dentro del cual viven.

El arrecife así construido sirve de refugio, protección y sustrato de fijación para numerosos organismos (plantas y animales) y se constituye en zona de alimentación y reproducción para otra gran cantidad de seres

vivos que lo habitan. Todo esto da como resultado la organización de una comunidad arrecifal compleja donde sus componentes están estrechamente interrelacionados. Algunos de estos componentes permanecen en el arrecife, como los corales, las algas, las esponjas, los erizos, las anémonas, las langostas, los cangrejos, los caracoles y algunos peces. Otros son visitantes habituales que se acercan a este ecosistema para alimentarse, como los tiburones y algunos peces de mayor tamaño.

Los corales de zonas poco profundas son de formas redondeadas, alargadas o ramificadas, en tanto que las formas planas son comunes en las áreas más profundas.

No es raro hallar en el fondo del mar, cerca a los arrecifes de coral, restos de barcos hundidos. El hundimiento de estos buques en los mares colombianos, sucedió especialmente en las épocas de la conquista y la colonia.

ZONA PELAGICA

La zona pelágica corresponde a las aguas libres, es decir, al cuerpo de aguas abiertas, llamada también área oceánica o altamar. En estas áreas predominan especies de gran tamaño como los tiburones, los delfines y las ballenas, al igual que cardúmenes de jureles y atunes, estos últimos de interés comercial. En la zona pelágica la fuente principal de alimento es el plancton, organismo microscópico que constituye la base de la cadena alimenticia en el mar. El plancton está conformado por el fitoplancton (vegetal) y el zooplancton (animal), el primero de ellos es el encargado de realizar la fotosíntesis de la misma manera que lo hacen las plantas terrestres.

Los TIBURONES aparecieron hace 350 millones de años; por ello su alto grado de adaptación y eficiencia en el agua. Su dentadura está formada por 4 ó 5 hileras de dientes hacia adentro, propios para desgarrar. La cantidad varía entre 200 y 3.500. Tienen un movimiento permanente para elevar la corriente de agua a sus branquias (sistema respiratorio). Nadan con ondulaciones laterales del cuerpo y se estabilizan con las aletas.

Igualmente se encuentra el TIBURON MARTILLO que se distingue por la forma aplanada y alargada de su cabeza y la posición distal de los ojos, se presenta en aguas cálidas alrededor del mundo tanto en mar abierto como en las costas, se alimenta de rayas y de otros tiburones.

Así mismo se observan los DELFINES por su dentadura son carnívoros, sus dientes son de forma cónica pero su misión no es la de trozar, cortar, ni triturar sino de retener sus presas. Un delfín puede presentar más de 200 dientes, lo que constituye un record entre los mamíferos tanto marinos como terrestres.

Los delfines carecen de olfato pero poseen un aparato sofisticado, un verdadero "sonar" que les permite orientarse en la oscuridad en aguas turbias e incluso identificar a sus presas, viven en grupos y son muy sociales.

En un ecosistema marino vamos a encontrar distintas zonas que pueden esquematizarse mediante el llamado perfil acuático; en dicho perfil encontramos:

- Tierra emergida: porción de tierra que queda fuera del agua y que forma las playas

- Zona nerítica: masa de agua que se inicia en la playa y cubre a la plataforma continental. También es llamada zona del litoral

- Zona oceánica: masa de agua que se sigue de la zona nerítica y que cubre al talud continental conocida también como mar abierto o zona pelágica.

–Plataforma continental: esta zona se inicia en la playa tiene una pendiente suave cuya profundidad aproximada es de los 0 a los 20 metros.

–Talud continental: esta es una zona que se inicia al terminar la anterior , forma una pendiente marcada y su profundidad comienza después de los 200 metros.

–Zona eufótica: se le llama así a la parte del agua donde la luz sí penetra en términos generales está hasta los 200 m de profundidad

–Zona afótica: es la parte donde la luz no penetra.

–Zona batial: es la porción que va más allá de los 1000m de profundidad.

–Zona abisal: se considera la parte más profunda del mar.

Se sabe que los organismos abisales carecen de ojos y para orientarse y atrapar a sus presas se valen de otros sentidos.