

Geología: la palabra geología significa "estudio de la tierra" (del griego geo: tierra y logos: estudio), es la ciencia que tiene por objeto de estudio al planeta tierra y se encarga del estudio de su formación y evolución, a través de los procesos geológicos internos y externos que actúan desde su origen, para comprender cómo funciona la Tierra y de esta manera poder detectar y preservar las reservas naturales que necesita el hombre para su subsistencia.

Persona que la lleva a cabo

GEÓLOGO

Trabajos que realiza

- . Exploración y búsqueda de combustibles
- . Explotaciones Mineras
- . Planeamiento - Obras Civiles
 - Represas
 - Embalses, etc.

RAMAS O DISCIPLINAS

se relaciona:

Geología Histórica
estudia

La historia de la Tierra
debe tener presente

EL TIEMPO GEOLÓGICO

MILLONES DE AÑOS

Geología Estructural
estudia

Estructuras Geológicas y fuerzas
que actúan en los procesos
geológicos

Geología Marina
estudia

Cuencas y fondos oceánicos

Petrología y Minerología
estudia

- Composición Fsc y Qca.
- Estructura
- Distribución
- Origen

De
Rocas y Minerales

Geología Ambiental

Relación entre las personas y el ambiente físico
(agua, suelo, Tº, luz, humedad, aire, etc.)

Se aplica

Principios Geológicos:

Procesos Peligrosos: Terremotos, Inundaciones
Formación, aparición, mantenimiento e impacto,
extracción y uso

de
Recursos Naturales

Los seres humanos pueden influir
negativamente en ellos por ejemplo:
deforestación.

El tiempo en geología

EL TIEMPO EN GEOLOGIA. METODOS DE DATAACION

Los procesos geológicos se caracterizan por su lentitud, de tal manera, que llegan a ser imperceptibles para un observador, dando esa sensación de permanencia e inmutabilidad en el paisaje, que hace dudar incluso de la misma realidad de tales procesos.

Es cierto que se producen fenómenos geológicos espectaculares, en un breve lapso e incluso súbitamente: una erupción volcánica, un terremoto, un alud que se desprende de la ladera de una montaña, la crecida de un río; pero en general son fenómenos pasajeros, que no tienen consecuencias a largo plazo.

Estos fenómenos geológicos súbitos, son los que indujeron a los primeros geólogos del siglo XVIII, a pensar en grandes catástrofes geológicas, que habrían ocurrido de tiempo en tiempo, modificando el relieve terrestre, levantando montañas, formando profundas grietas o dando lugar a súbitas invasiones del mar sobre los continentes. Pero los agentes geológicos que han modelado la superficie terrestre, hasta darle la configuración que ahora podemos observar, han actuado y actúan de forma continuada e imperceptible.

Un siglo, que para nosotros supone una generación completa, geológicamente no es nada y, salvo algún cambio menor, provocado por alguno de los fenómenos súbitos aludidos, no se llegan a observar diferencias notables.

Veinte siglos, toda la era cristiana, tampoco es tiempo geológicamente apreciable, pero ya se pueden percibir algunas ligeras modificaciones: un río puede haber cambiado su curso (Fig. XII-1); el acantilado costero puede haber retrocedido en algunos puntos, formándose una playa donde antes no existía; o tal vez haya retrocedido sensiblemente el extremo de la lengua de un glaciar, formándose un lago en su extremo; pero nada ha cambiado fundamentalmente.

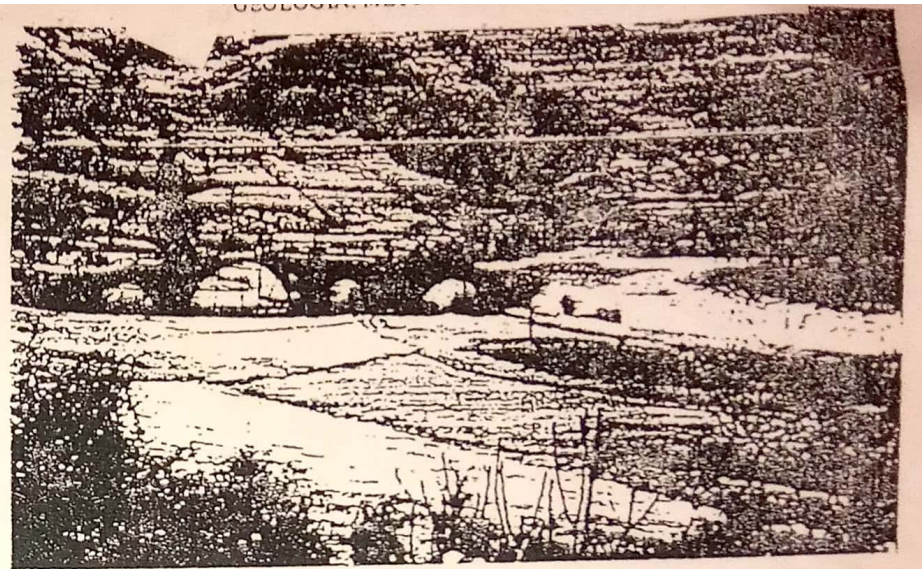


Fig. XII-1.- Puente romano sobre el cauce actualmente abandonado del río Nalón, en Ollengo (Asturias). En los dieciocho siglos transcurridos desde que fue construido, el río Nalón ha cambiado perceptiblemente su curso, pero este cambio, a escala geológica, carece de importancia. (Foto: Meléndez.)

La unidad de tiempo en Geología es el *millón de años*, que se ha denominado "*cron*". En este tiempo ya puede realmente cambiar la faz de la Tierra, al menos en ciertos aspectos: hay margen para que se desarrolle toda una época glacial y para que luego, al retirarse los hielos, queden en la topografía de las montañas sus profundas huellas, en forma de circos y valles glaciares, depósitos morrénicos, etc.; los ríos han profundizado sus valles, dejando en las laderas depósitos de aluviones que forman las *terrazas*; la costa puede haberse modificado substancialmente, retrocediendo los acantilados o apareciendo niveles de erosión marina situados a varios metros por encima del actual nivel del mar.

En Geología, el ritmo de los acontecimientos discurre a un *millón de veces* más lento de lo que nosotros estamos acostumbrados: *nosotros contamos por años y el geólogo cuenta por millones de años*.

Si pudiésemos multiplicar por ese factor la velocidad de los procesos geológicos, para un observador situado en el espacio el globo terráqueo perdería su aparente estatismo y podría observar a un ritmo perceptible la acción de los agentes geológicos: el levantamiento de los macizos

montañosos al mismo tiempo que iban siendo erosionados, cómo los ríos profundizaban sus cauces, cómo el mar invadía los continentes en unos sitios mientras se retiraba de otros, etc.

La edad de la Tierra, que actualmente podemos medir con suficiente exactitud, gracias a los métodos radiactivos, se estima en unos 4.600 millones de años, de los cuales la mayor parte corresponden a la Era Arcaica y solo una octava parte a los tiempos que podríamos llamar históricos, a partir de la Era Primaria, hace 570 millones de años.

Si comparamos la duración total de los tiempos geológicos con las 24 horas del día, cada hora de este supuesto reloj correspondería aproximadamente a unos 200 millones de años: al periodo Arcaico le corresponderían 12 horas y 9 al denominado Precámbrico. Hasta las 9 de la noche no daría comienzo la Era Primaria; a las 10 horas y 48 minutos empezaría la Era Secundaria; a las 12 menos 20 minutos se iniciaría la Era Terciaria y la Cuaternaria sólo duraría 37 segundos; los 2.000 años de nuestra Era, apenas durarían una décima de segundo. (Fig. XII-2.)

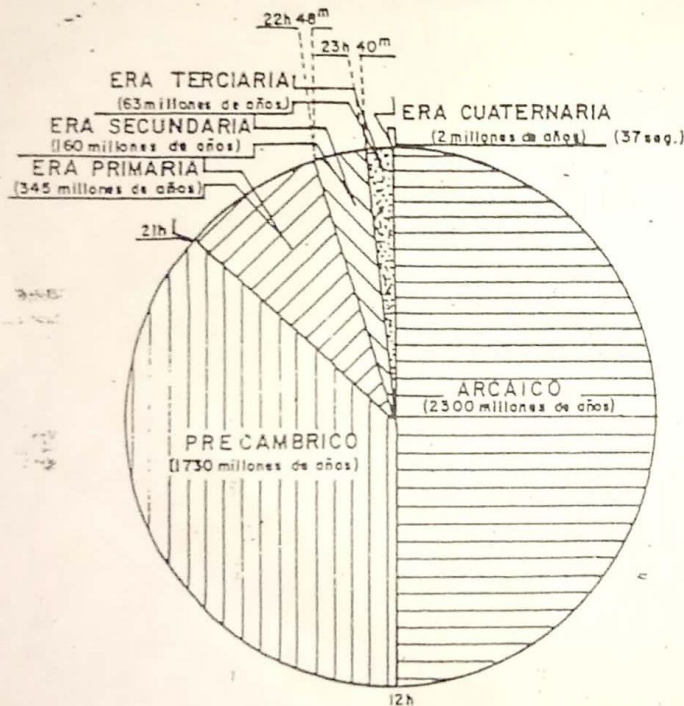


Fig. XII-2.- Un reloj geológico. Las rocas de la corteza terrestre contienen elementos radiactivos que permiten medir el tiempo transcurrido desde su formación; así se ha podido medir la edad de las rocas correspondientes a las diferentes épocas de la Historia de la Tierra en millones de años (crones). En este esquema, se compara la duración total de los tiempos geológicos (unos 4.600 millones de años), con las 24 horas del día y así, a cada hora corresponden aproximadamente 190 millones de años. El Periodo Arcaico habría durado medio día completo; el Precámbrico 9 horas; la Era Primaria (345 crones) habría durado 1 hora 48 minutos; la Secundaria (160 crones), habría durado 50 minutos; la Terciaria (63 crones) 20 minutos y la Cuaternaria (2 crones), 37 segundos.

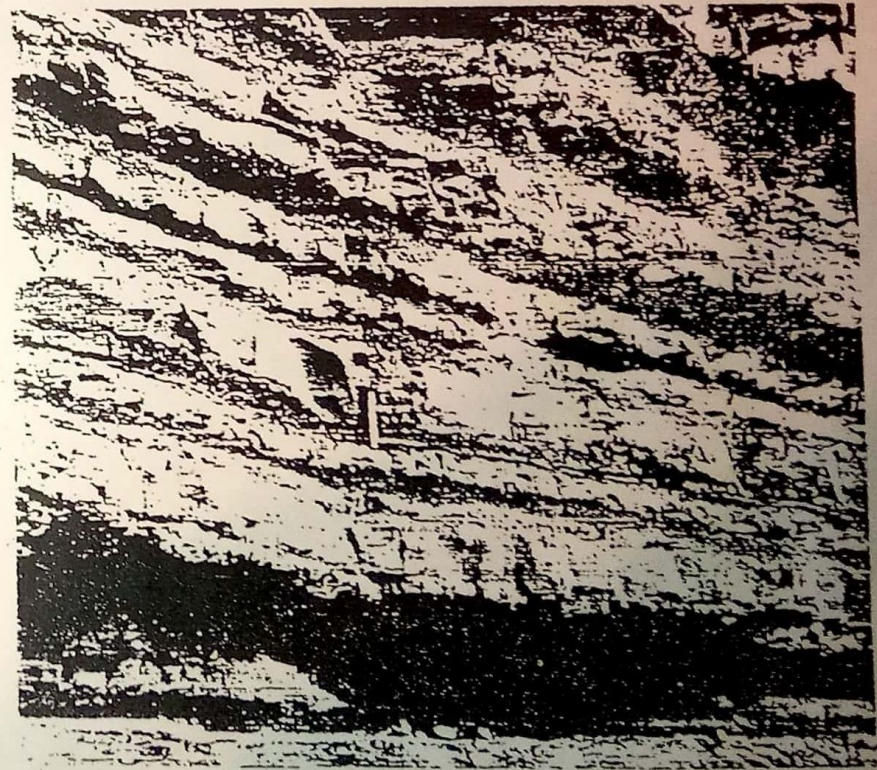


Fig. XII-3.- Cuando los estratos se presentan superpuestos en lechos horizontales, y no han sufrido trastornos tectónicos, aparecen en orden cronológico, de forma que los más antiguos son los inferiores, y los más modernos los superiores. Lias de la Playa de Peñarubia (Gijón). (Foto: Meléndez.)

Definiciones:

EÓN: Un Eón se refiere a cada una de las divisiones mayores de tiempo de la historia de la Tierra usadas en la escala temporal geológica. La categoría de rango superior es el Eón y el rango inmediatamente inferior son las Eras. El límite tras un Eón y el sucesivo debe ser un cambio fundamental en la historia de los organismos vivos.

ERA: Las Eras Geológicas son lapsos de tiempo (menores que los Eónes) en los cuales se divide la historia de la Tierra. Esto facilita la comprensión de la evolución geológica y biológica del planeta tierra.

Existen 4 Eras geológicas (ordenadas cronológicamente): a- Precámbrica o Ediacariana; b- Primaria o Paleozoica; c- Secundaria o Mesozoica y d- Era Cenozoica

PERIODO: Cada uno de los grandes lapsos de tiempo en que se subdividen las eras.

ÉPOCA: Tiempo geológico en que se subdivide el período. Corresponde a la Serie en la sucesión estratigráfica.

Cronología o datación relativa y absoluta: La Historia está constituida por una sucesión de acontecimientos. Para contar la historia de La Tierra debemos ordenar los acontecimientos que conocemos. La ordenación puede realizarse de dos formas:

CRONOLOGÍA RELATIVA: Métodos que ponen en relación objetos, fenómenos o lo que queramos fechar con otros de la misma zona geográfica o de la misma área cultural. No da fechas exactas solo determina si son anteriores, posteriores o de la misma fecha.

Los métodos de cronología relativa son los siguientes:

1- La estratigrafía: Es un método geológico que se desarrolló en el siglo XVII observando estratos. Consiste en el estudio y descripción de las capas que componen la corteza terrestre (diferenciados por la textura, la composición y el contenido) con el fin de ordenarlas en una secuencia cronológica.

Se basa en tres principios:

- De superposición: Como los estratos se depositan horizontalmente, es más moderno el que está encima, superpuesto.
- De continuidad: Todo estrato tiene la misma cronología en todos sus puntos.
- De identidad paleontológica: Podemos afirmar que dos estratos en lugares distintos, pero con el mismo contenido son de la misma cronología. Por esto se pueden hacer escaleras estratigráficas.

Un estrato se fecha siempre por el objeto más reciente que se encuentre en él.

2- Depósitos o conjuntos cerrados: Son conjuntos de objetos que fueron depositados a la vez y en el mismo lugar, y que no se han vuelto a tocar. Son ejemplos las tumbas individuales, un tesoro escondido, un barco hundido, etc. Sirven para establecer contemporaneidad. Es un método muy ilustrativo y útil cuando aparecen objetos fechados.

3- Seriación: Ordena en series de objetos, a los que se suponen una evolución cronológica. Se basa en una convicción evolucionista de la cultura, y con ella de los artefactos, que se modifican gradualmente. Ordena las culturas por las características tipológicas de las piezas.

CRONOLOGÍA ABSOLUTA: Son métodos que dan fechas absolutas. Son más modernos que los de cronología relativa y se desarrollaron a partir de la II Guerra Mundial. Hasta la década de 1950 no se habían desarrollado sistemas para determinar fechas, pero sí para ordenar. Las fechas se pueden ordenar conforme a dos referencias:

* Respecto al nacimiento de Cristo (a. C.). Científicamente se escribe b.c. o B.C. (before Christ), en minúscula significa sin calibrar y en mayúscula calibrado.

* Respecto a un presente que se fijó convencionalmente en 1950, porque ese año se perfeccionó el método del C₁₄. Científicamente se escribe b.p. o B.P. (before present), en minúscula significa sin calibrar y en mayúscula calibrado.

Existen muchos métodos de datación absoluta. Se diferencian entre sí por la técnica utilizada y en el rango de tiempo que permiten abarcar:

1- Algunos únicamente permiten englobar tiempos muy recientes, geológicamente hablando. Por ello no son muy usados en geología. Se utilizan como herramientas para la arqueología. Estos métodos son:

- **La dendrocronología.** Permite datar troncos de árboles utilizados como vigas, así como elementos asociados a ellas, contando los anillos estacionales.
- **La termoluminiscencia.** Sirve para fechar objetos de arcilla cocida, como las cerámicas.

2- Otros, sin embargo, abarcan períodos de años muy anteriores. Constituyen las herramientas necesarias para la datación absoluta de las rocas, facilitando los datos claves para fijar la propia historia de la Tierra. Son, fundamentalmente, **métodos RADIOMÉTRICOS**, también llamados relojes atómicos. Existe un parámetro que es propio de cada elemento radiactivo: el llamado tiempo de vida media o período de semidesintegración (T_m). Es el tiempo que debe transcurrir para que una masa inicial de un elemento radiactivo se reduzca a la mitad; por ejemplo, el carbono 14 tiene un período T_m = 5.730 años, lo cual significa que una masa de 100 gramos de C₁₄ tardará 5.730 años en reducirse a 50 gramos.

Existen muchos métodos radiométricos, basados en principios similares. Los más utilizados son:

- El carbono 14 - nitrógeno 14, con T_m = 5.730 años. Se usa para datar materiales orgánicos.
- El rubidio - estroncio, con T_m = 47 millones de años.
- El uranio 238 - plomo 206, con T_m = 4.510 millones de años.
- El potasio 40 - argón 40, con T_m = 1.300 millones de años. Es el más usado, sobre todo porque funciona con rocas ígneas, rocas que son muy abundantes en la Tierra y actúan como trampas, encerrando a otros tipos de rocas. La técnica radiométrica del potasio - argón es la más utilizada para el estudio de la Tierra, aunque no la única.