I.- INTRODUCCIÓN : CONCEPTOS, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS
1.- **Conceptos de Estratigrafía y Sedimentología** : Evolución, estado actual y perpectivas de futuro.- **Principios fundamentales** de la Estratigrafía y de la Sedimentología.- **Objetivos** fundamentales de la Estratigrafía y Sedimentología.- Relación con otras Ciencias.- La **naturaleza del registro estratigráfico.**

CONCEPTOS :

ESTRATIGRAFÍA : " Ciencia geológica que trata del estudio e interpretación de todos los procesos registrados en las rocas sedimentarias con el fin de conocer la naturaleza, orígen y disposición de las rocas estratificadas, la correlación y la ordenación temporal, tanto de materiales como procesos ".

SEDIMENTOLOGÍA* : *" Estudio de los ambientes sedimentarios actuales, los procesos que actuan en los mismos y las características de los sedimentos en su secuencia natural, para compararlos con las secuencias antiguas y poder llegar a una interpretación paleoambiental

ESTRATIGRAFÍA + SEDIMENTOLOGIA = GEOLOGÍA SEDIMENTARIA*

*** GEOLOGÍA SEDIMENTARIA: "** Rama de la Geología que trata del estudio de la naturaleza, orígen y distribución temporal y espacial de los materiales sedimentarios y de los procesos que representan, con el objetivo último de reconstruir la historia de la Tierra.

EVOLUCIÓN DE CONCEPTOS :

1.-Fundación de la Geología y establecimiento de Principios :
Principios fundamentales : STENO (1669), **HUTTON** (1788), **SMITH** (1799).
Primeras escalas estratigráficas: **MORO** (1687-1764), **ARDUINO** (1713-1795), **LEHMANN** (1719-1767), **BUFFON** (1707-1788), **WERNER** (1749-1817).
Controversias geológicas: plutonistas (**HUTTON)** *versus* neptunistas (**WERNER)**; uniformistas o actualistas *versus* catastrofistas; evolucionistas *versus* fijistas y creacionistas.
Bases de la Bioestratigrafía, Cronoestratigrafía y Geología Histórica: **SMITH** (1769-1839), **CUVIER** (1769-1832), **BROGNIART** (1770-1847).
2.-Desarrollo de la Geología y diversificación :
Publicación de *"Principles of Geology" (*LYELL 1830).
Desarrollo de los conceptos de: *subsidencia* (**ELIE DE BEAMONT** Y **DARWIN,** 1848), ***geosinclinal*** (**HALL** Y **DANA**, 1859-1973), ***reconstrucciones paleogeográficas*** (**DANA**,1863), ***isostasia*** (**AIRY** y **DUTTON**,1885), ***eustatismo y variaciones del nivel del mar, como causantes de transgresiones-regresiones*** (**SUESS**,1897); y la **primera campaña oceanográfica** ("**Challenger"**,1872-1876).
3.- Nacimiento y desarrollo de la Estratigrafía: Publicación por **GRABAU (1913)** del ***primer tratado de Estratigrafía***. **A partir de 1917** se empiezan a utilizar los métodos radiométricos para ***dataciones absolutas***. El desarrollo de la ***exploración petrolífera*** entre 1920 y 1940, conlleva una espectacular evolución en litoestratigrafía y análisis de cuencas, al incorporar los métodos de geología del subsuelo (sísmicos, magnéticos, etc) y de geologia marina.
A partir de 1950, la evolución alcanzada por la Estratigrafía permite constatar dos tendencias, que han tenido distinto grado de aceptación. Por una parte, la tendencia ***"clásica"*** (escuela francesa, europea) que sigue la linea de **GIGNOUX** (*Géologie Stratigraphique*, 1960) al dar un enfoque eminentemente histórico y agrupar en una sóla disciplina la Estratigrafía, la Paleogeografía y la Geología Histórica. Por otro, la tendencia ***"moderna"*** (escuela norteamericana) con un enfoque más dinámico de análisis de facies e interpretación de la geometría de los cuerpos sedimentarios.(**DUNBAR** y **RODGERS**,1957; **WELLER** (1960);..., **HALLAM** (1981), etc.

4.- Estado actual y perpectivas de futuro: El desarrollo actual alcanzado y los retos planteados, permiten avanzar como **perspectivas de futuro de la Estratigrafía y de la Sedimentología**, las siguientes líneas de investigación: *Estratigrafía de Eventos, Estratigrafía Secuencial, Estratigrafía Dinámica*

Cuantitativa, Ciclicidad de secuencias sedimentarias, Estratigrafía de Alta Resolución, Estratigrafía y Cambio Climático y Sedimentología y Sociedad (Geología Ambiental).

PRINCIPIOS DE LA ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA :

1.-Principio de la horizontalidad original y continuidad lateral de los estratos (STENO 1669) dice : *" los estratos en el momento de su sedimentación son horizontales y paralelos a la superfície de depósito (horizontalidad original) y quedan delimitados por dos planos que muestran continuidad lateral ".*
2.-Principio de la superposición de estratos: **STENO (**1669) y aplicado por **LEHMANN** (1719-1767) para levantar las primeras series estratigráficas, establece que : " *en una sucesión de estratos los situados más bajos son los más antiguos y los más altos los más modernos".*
3.-Principio del actalismo o uniformismo: Enunciado por **HUTTON** (1788) y desarrollado por **LYELL** (1830) dice: *" ..los procesos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la Tierra han sido uniformes (uniformismo) y semejantes a los actuales (actualismo)".*
4.-Principio de la sucesión faunística: Postulado por **SMITH** (1799) y desarrollado por **COUVIER** es la base de la zonación paleontológica y por tanto de la datación relativa y de la correlación estratigráfica mediante criterios paleontológico. Establece que: *" los organismos fósiles se suceden en un orden definido y determinado, de manera que cada período puede reconocerse por sus fósiles característicos"*; es decir *los estratos que contienen los mismos fósiles son de la misma edad.*
5.-Principio de la simultaneidad de procesos: *" en la naturaleza ocurrieron procesos normales, como los que observamos en la actualidad, pero además hubo otros procesos raros y eventuales (eventos) que mayoritariamente se corresponden con las grandes catástrofes".*

OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFIA Y SEDIMENTOLOGÍA

a).- Identificación y caracterización de materiales: Levantamiento de series estratigráficas con separación de tramos en función de los parámetros de las "facies".
b).- Delimitación de unidades litoestratigráficas en función de los criterios de polaridad vertical y lateral.
c).- Ordenación relativa y relaciones de las unidades definidas, deduciendo la continuidad o discontinuidad de los procesos que las originaron.
d).- Interpretación de la génesis de las unidades: A partir de las facies y asociaciones de facies, definir las secuencias características y según "modelos de facies" interpretar medios de sedimentación (**Sedimentología**).
e).- Establecimiento de la serie estratigráfica local : Geometría de los cuerpos sedimentarios y relaciones.
f).- Correlaciónes de series, a nivel de cuenca sedimentaria
g).- Datación de los materiales y definición de unidades bio y crono-estratigráficas.
h).- Análisis de cuencas: Evolución de la cuenca y marco paleogeográfico.
i).- Aplicaciones.

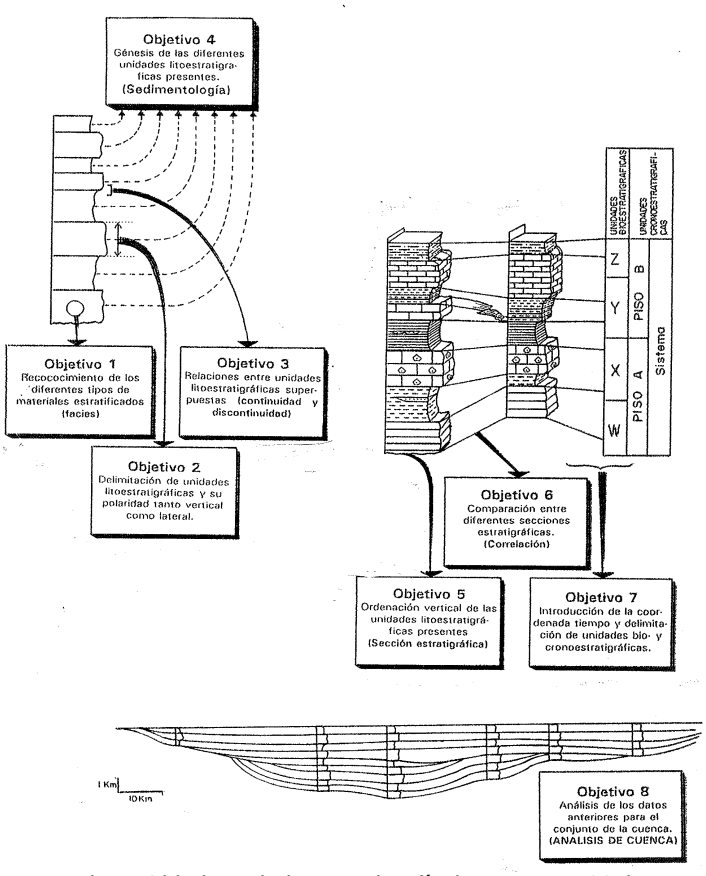
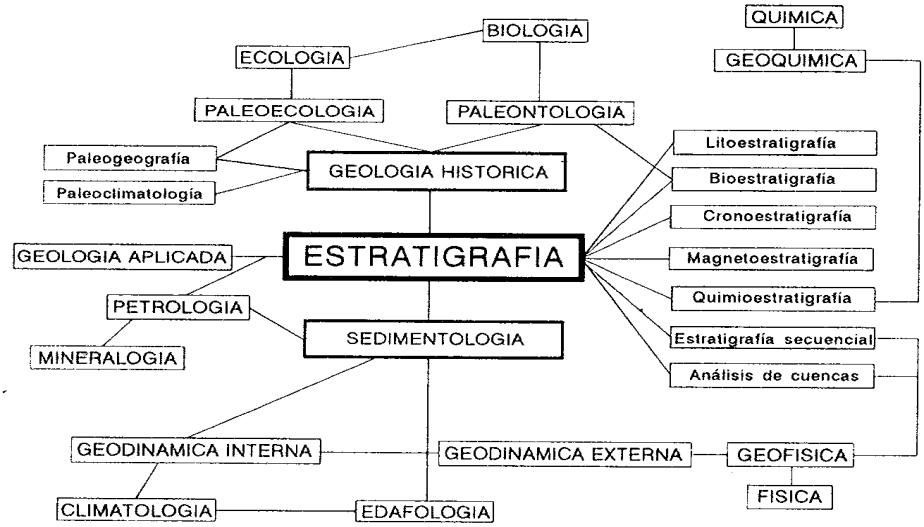


Fig.1. Objetivos de la Estratigrafía (Vera J.A., 1994)

RELACIONES CON OTRAS CIENCIAS :



LA NATURALEZA DEL REGISTRO ESTRATIGRÁFICO :

- **El *análisis del registro estratigráfico* muestra una serie de *"enigmas estratigráficos"* que corresponden a procesos importantes, muy probablemente eventuales y de gran extensión areal e incluso global, que pueden tener o no registro estratigráfico.**

- **AGER (1973) en su libro *"The nature of the stratigraphical record"*, reune y discute una serie de fenómenos de carácter general, con intención crítica y desmitificadora. La discusión de estos *procesos "anómalos"* tienen cabida en las ideas actuales del *"nuevo uniformismo"* (catastrofismo actualista). Los procesos a discusión, son :**

1.-INDEPENDENCIA RELATIVA ENTRE SEDIMENTACIÓN Y SUBSIDENCIA:

- ***La mayor parte de la sedimentación, en áreas relacionadas con el continente, es lateral más que vertical y no está relacionada necesariamente con la subsidencia.***
- ***Asimilar espesor de sedimentos con geometría de cuenca (o viceversa) y con subsidencia, no es siempre correcto.***
- ***El predominio de la acumulación lateral sobre la vertical, limita o impide la utilización de otros principios (Horizontalidad, Continuidad lateral, Sucesión faunística,..).***

2.-EL FENÓMENO DE LA PERSISTENCIA DE FACIES :

La extensión de algunas facies, en determinados momentos de la historia geológica, fué tan grande que hay que admitir que ciertos ambientes sedimentarios prevalecieron sobre grandes áreas de la superficie terrestre (proceso anómalo).

- ***En determinadas épocas de la historia de la Tierra, hubo ambientes sedimentarios que prevalecieron sobre zonas muy extensas de la corteza terrestre.***

3.-LA FUGACIDAD DEL REGISTRO FÓSIL:

Mientras que algunas facies presentan gran persistencia y extensión, no ocurre los mismo con las especies fósiles. ¿ Que valor se debe dar dar a los fósiles, que nos ayudan a establecer la columna estratigráfica y datarla?.

- ***La Paleontología aporta datos que no pueden ser explicados sólamente por el "uniformitarismo" (¡ el fósil fugaz!).***

4.-MAS HIATOS QUE REGISTRO:

En una serie estratigráfica el volumen de sedimentos registrado es independiente del tiempo real de sedimentación: "hay más hiatos sedimentarios que registro".

La sucesión estratigráfica en cualquier lugar de la superficie terrestre, no es más que un registro delgado y fragmentario de los grandes períodos de tiempo de la historia de la Tierra.

5.-ESTRATIGRAFÍA CATASTRÓFICA:

Uno de los mayores avances en Estratigrafía y Sedimentología fué aceptar el concepto de "corrientes de turbidez", que demostraban la existencia de *procesos de carácter catastrófico*, en contraposición con una *sedimentación normal con subsidencia*

¿ La sedimentación en el pasado fué más rápida y esporádica que en la actualidad ?.

6.-UNIFORMITARISMO CATASTRÓFICO:

A la luz de los conocimientos actuales y siglo y medio después de la gran controversia **"uniformismo-catastrofismo"**, las dos teorías se aunan y nace el ***"catastrofismo actualista"*** (HSÚ, 1983) o ***"nuevo uniformismo"*** (BERGGREN y Van COUVERING, 1984) o ***"neocatastrofismo"*** (HALLAM, 1989 y AGER, 1993).

Los eventos catastróficos pueden haber tenido más importancia que los los largos períodos de evolución gradual.

7.-ESTRATIGRAFÍA DOGMÁTICA Y PRAGMÁTICA:

El registro estratigráfico, correspondiente a la historia de la Tierra, se ha dividido en una serie de unidades a partir de grandes sucesos naturales ("revoluciones") detectables por el hombre. Estas unidades están comprendidas entre límites definidos en localidades consideradas como "tipo". La decisión del establecimiento de los límites suele ser arbitraria, tanto si se logra por "dogmatismo" ("golden spike"), como si se hace por "pragmatismo" (votación).

No se pueden tomar decisiones arbitrarias (aunque sean a mano alzada y por unanimidad), para definir límites y unidades estratigráficas.

BIBLIOGRAFIA:

- AGER, D.V. (1993): **The stratigraphical record.** (3ª ed.).Ed.Willey&Sons. 151 p.
- CORRALES,I.; ROSELL, J.; SÁNCHEZ DE LA TORRE, L.; VERA, J.A. y VILAS, L. (1977): **Estratigrafía**. Editorial Rueda. 718 p.
- DOYLE & BENNETT (Edit.) (1998): **Unlocking the stratigraphical record**. Ed.Willey & Sons. 532 p.
- DUNBAR, C.O. & RODGERS, J. (1966): **Principles of Stratigraphy.** Jhon Willey and Son. 356 p.
- HEDBERG, H.D. (1980): **Guia Estratigráfica Internacional : Guia para la clasificación, terminología y procedimientos estratigráficos.** Ed.Reverté. Barcelona.
- VERA, J.A. (1994): **Estratigrafía : Principios y métodos.** Ed.Rueda. 806 p.
- WELLER, J.M. (1960): **Stratigraphic principles and practice.** Harper & Row, New York. 724