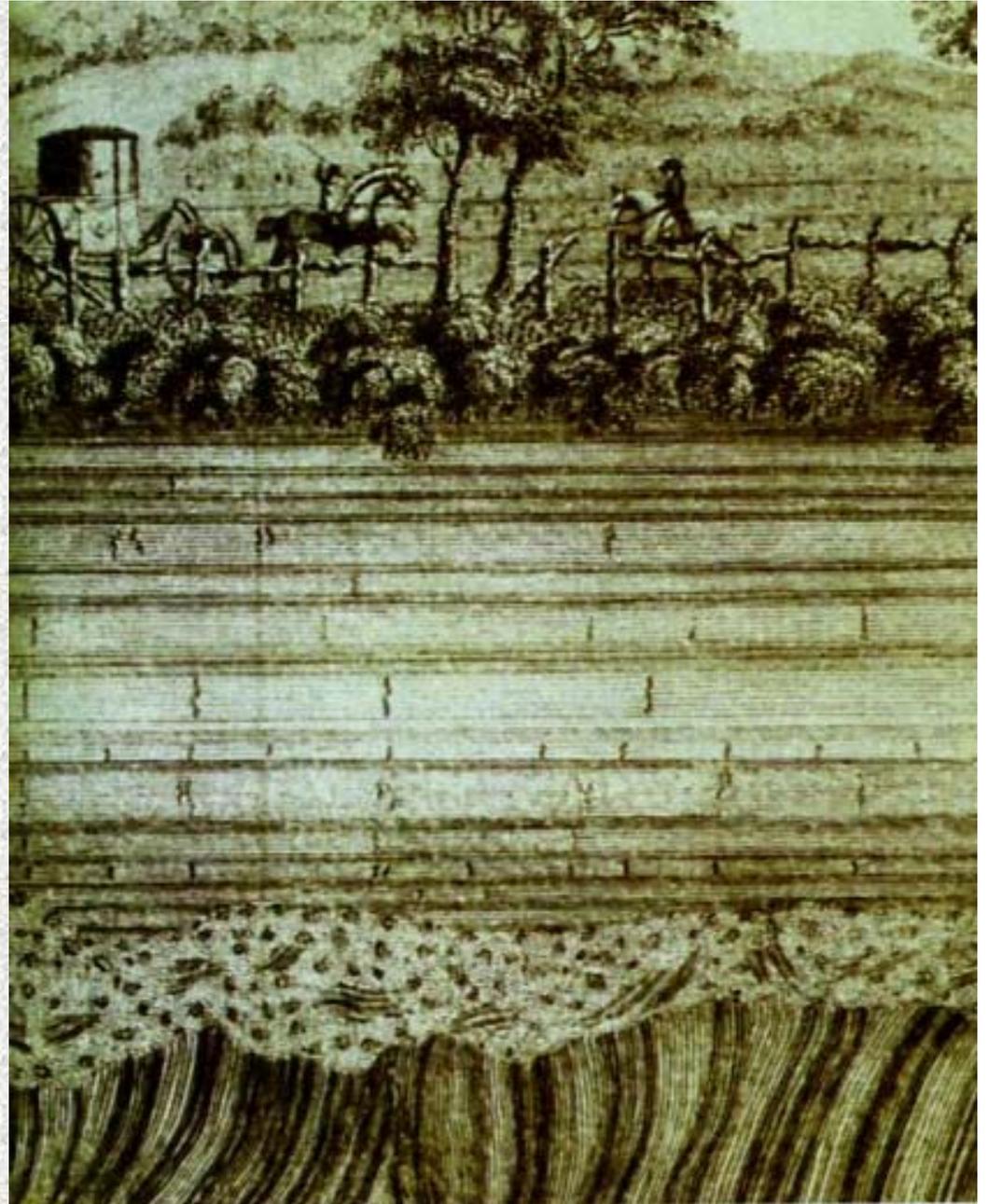


Historia de la *ESTRATIGRAFÍA*

OBJETIVO

El alumno conocerá el desarrollo histórico de la estratigrafía y sus principios básicos planteados a lo largo del tiempo.



Original de: Ing. Javier Arellano G., M en c Gabriel Vázquez C. modificada por M en C Elia Escobar

ANTECEDENTES SOBRE LA ESTRATIGRAFÍA

El estudio de rocas sedimentarias comprende tres aspectos principales:

El primero es **la Sedimentación**, que estudia los procesos por los cuales los sedimentos se forman, transportan y depositan.

El segundo es **la Petrología Sedimentaria**, que estudia la roca como tal, su origen, composición, textura y estructura.

El tercero es **la Estratigrafía**, que trata de las relaciones totales de las rocas estratificadas, tanto espaciales como temporales y de la historia que registran.



CONCEPTOS SOBRE ESTRATIGRAFÍA

- Diferentes autores han establecido definiciones de “*Estratigrafía*”, pero para poder englobar este concepto en una sola definición, es necesario destacar los siguientes tres aspectos fundamentales:
- **El primer aspecto:** Considera que **su objeto de estudio son las rocas que tienen estratos**; y que estos se forman y se superponen sucesivamente.
- **El segundo aspecto:** El conocimiento del **orden y condiciones de formación de los estratos**; **considera también, la correlación** entre unidades ubicadas en distintos sitios de una cuenca sedimentaria, o entre distintas cuencas sedimentarias.
- **El tercer aspecto:** El **conocimiento detallado** de la naturaleza **de las rocas** (litología, propiedades geoquímicas y geofísicas), geometría y disposición tridimensional, así como su contenido fósil. A partir del análisis de estos aspectos se puede deducir con un alto nivel de certeza su génesis y su edad.

ESTRATIGRAFÍA

El término **estratigrafía**, proviene del latín **stratum** y del griego **graphia**, alude etimológicamente a la “ciencia que trata de la descripción de las rocas estratificadas” (d’Orbigny, siglo XIX).

La **Estratigrafía** es la ciencia que trata del estudio e interpretación de los estratos (de cualquier litología); sus relaciones espaciales, en sentido vertical y horizontal (correlación de las unidades estratigráficas) y sus relaciones temporales (edad de la roca).



Historia de la Estratigrafía

❖ Nicolas Steno (1638-1686), primero en definir estrato. Planteó los principios de **superposición**, **horizontalidad original** y **continuidad lateral** de los estratos.



- Antonio Lazzaro Moro (1687-1764), diferenció rocas masivas y estratificadas.
- Giovanni Arduino (1713-1795), distinguió cuatro tipos de materiales: rocas no estratificadas, estratificadas, restos de ambas y volcánicas.
- Johann Gottlob Lehmann (1719-1767), levantamiento de las **primeras secciones estratigráficas**.
- Georges-Louis Leclerc, Conde de Buffon (1707-1788), primero en considerar a la Tierra con edad mínima de 75,000 años. Admitió variaciones en la distribución de tierras y mares.
- Abraham Gottlob Werner (1749-1817), utilizó por primera vez el término **formación**, para denominar conjuntos de rocas estratificadas.

- **James Hutton (1726-1797)**, escocés, médico, agricultor, químico (creó el cloruro de hollín para el carbón). Se considera como el fundador y creador de la Geología moderna. Formuló la teoría del **uniformitarismo**. Interpretó las discordancias angulares.
- Y transformó nuestra forma de entender la Tierra.

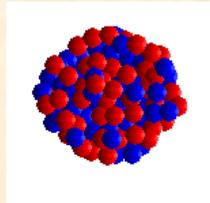


- La fundación de la Sociedad Geológica de Londres en 1807, la publicación de las **primeras revistas científicas dedicadas a la Geología** y los primeros mapas geológicos, marcan el inicio de una etapa de gran desarrollo de la misma.
- John Playfair (1748-1819) y Hallam (1895), completan las ideas de Hutton.
- El inglés William Smith (1769-1839), primer geólogo aplicado, **realizó mapas geológicos y observó que los fósiles pueden ser utilizados para subdividir una formación (principios de la correlación)**.
- En Francia Georges Cuvier (1769-1832), y Alexander Brongniart (1770-1847), realizaron asociaciones de fósiles para delimitar episodios marinos y lacustres (**principios de la bioestratigrafía**).

- Charles Lyell (1797-1875), abogado de formación en Londres, publico el libro *Principles of Geology* en tres volúmenes entre 1830 y 1833, desarrollo ampliamente la teoría del uniformitarismo.
- En el siglo XIX se definieron las eras y la mayor parte de los periodos geológicos con base en fósiles:
 - Paleozoico en 1838, Mesozoico en 1840, Cenozoico en 1840, Cámbrico en 1835, Ordovícico en 1879, Silúrico en 1835, Devónico en 1839, Carbonífero en 1822, Pérmico en 1841, Triásico en 1834, etc.
- En 1859 Darwin plantea la teoría de la evolución.



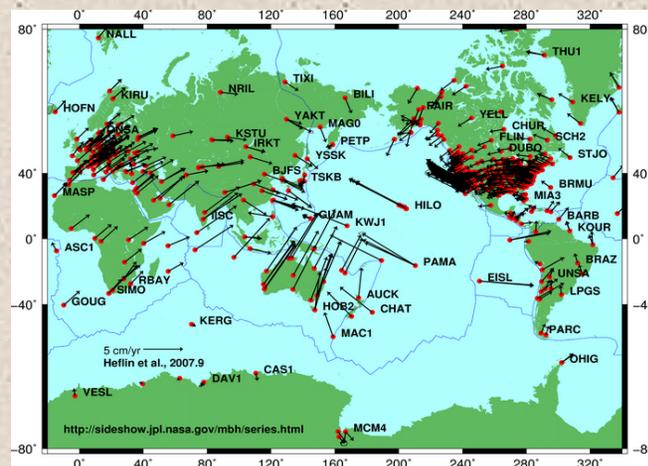
- De 1872 a 1876, primera campaña oceanográfica (barco Challenger).
- A finales del siglo se realiza el descubrimiento de la radioactividad y con ello finaliza la controversia sobre la edad de la Tierra.



Reacción en cadena

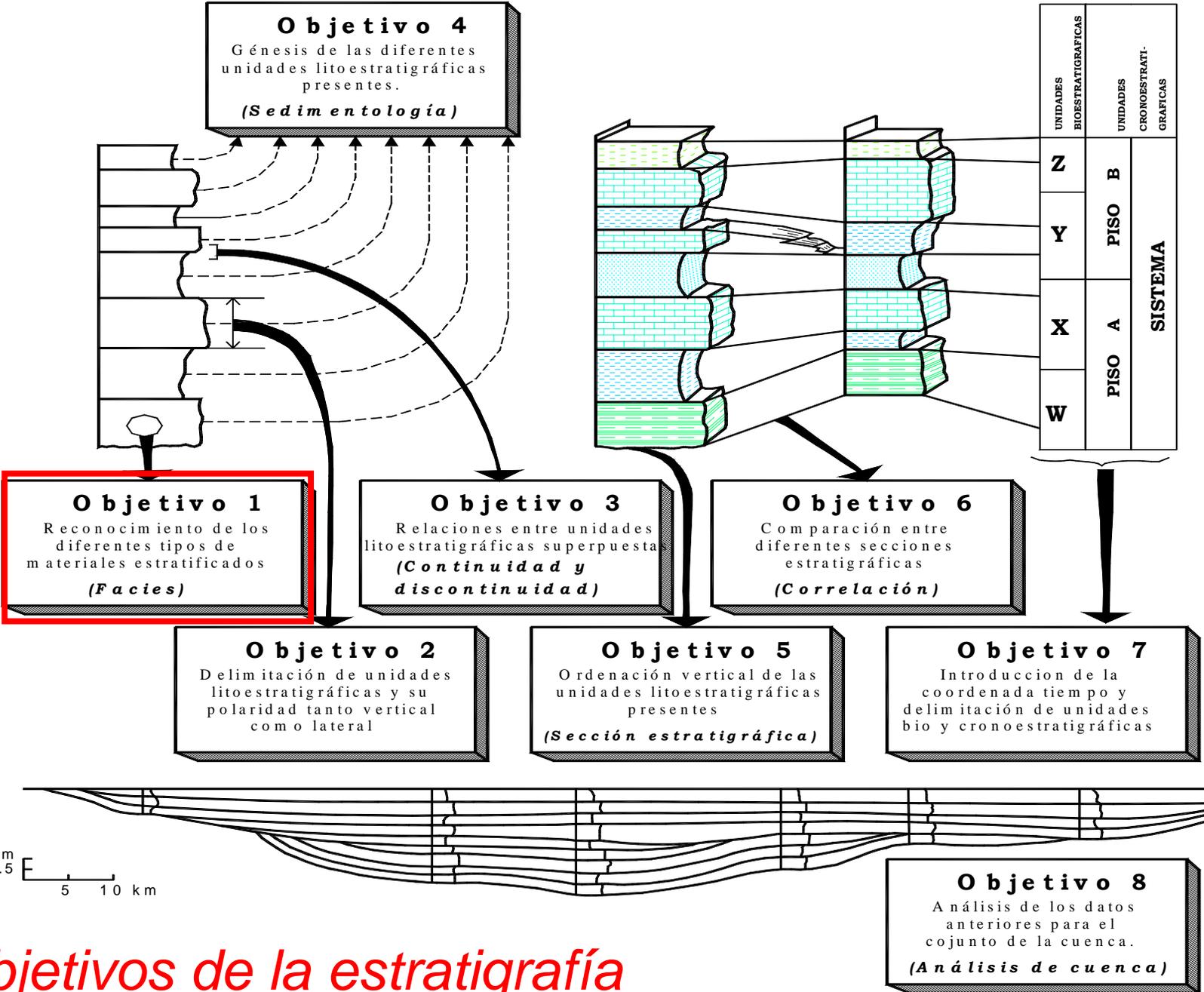


- En **1913** Grabau publica **el primer tratado de Estratigrafía**, fecha que se considera como la separación como ciencia.
- En 1917 **primeras dataciones absolutas** que permitió darle duración a los intervalos calculados con fósiles.
- Entre **1920 y 1940**, **la prospección petrolera permitió el desarrollo de aspectos litoestratigráficos y el conocimiento de la geometría de los cuerpos sedimentarios.**
- La segunda mitad del siglo XX la escuela Francesa se enfocó desde el punto de vista **histórico** (Gignoux, 1960) y la norteamericana al dinámico con el **análisis de facies** (Shrock, 1948; Dumbard y Rodgers, 1957; Weller, 1960; Krumbein y Sloss, 1955 y 1963; Donovan, 1966), perfilando al final en esta línea.
- Entre 1965 y 1975 se concretó la teoría de la **Tectónica de Placas.**



OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFÍA

- 1. Identificación de los materiales.**
- 2. Delimitación de unidades litoestratigráficas.**
- 3. Ordenación relativa de las unidades (secciones estratigráficas).**
- 4. Interpretación genética de las unidades.**
- 5. Levantamiento de secciones estratigráficas.**
- 6. Correlación.**
- 7. Introducción de la coordenada tiempo.**
- 8. Análisis de cuencas.**

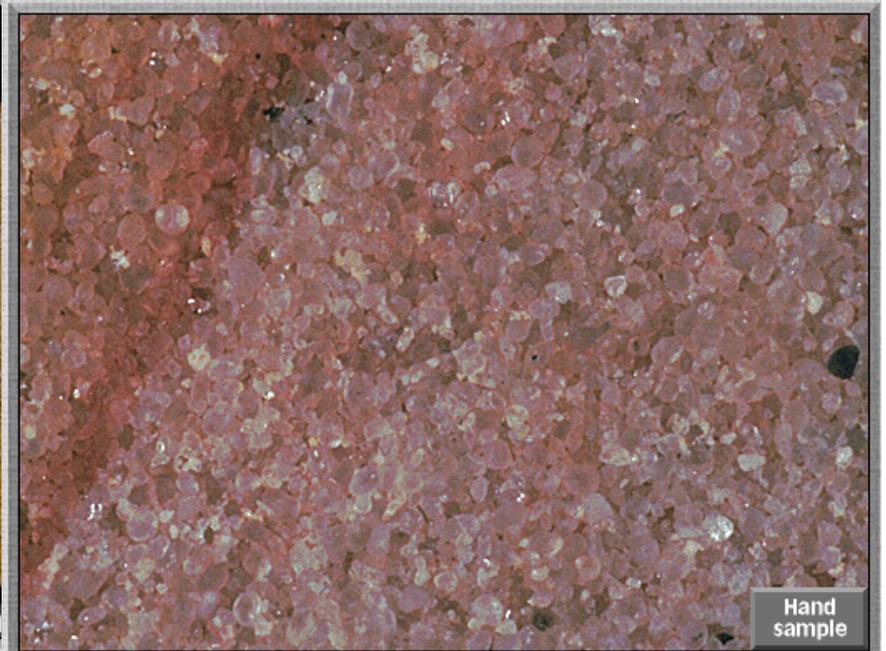


Objetivos de la estratigrafía

OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFÍA

1. Identificación de los materiales:

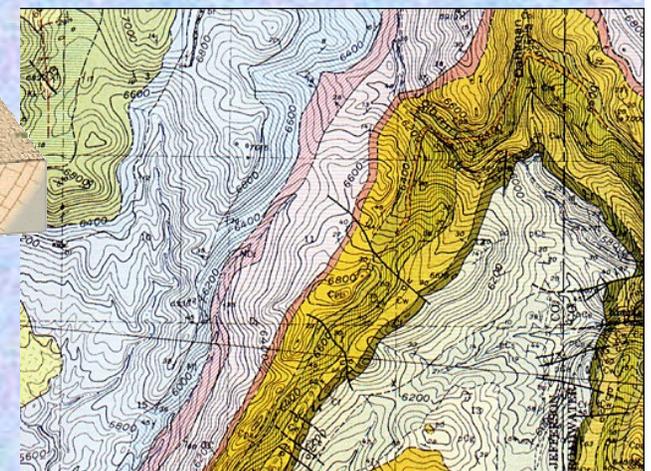
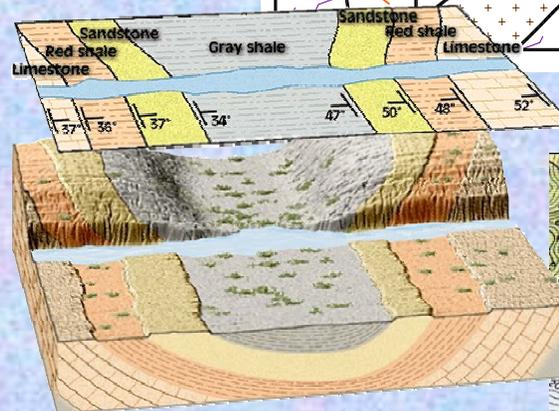
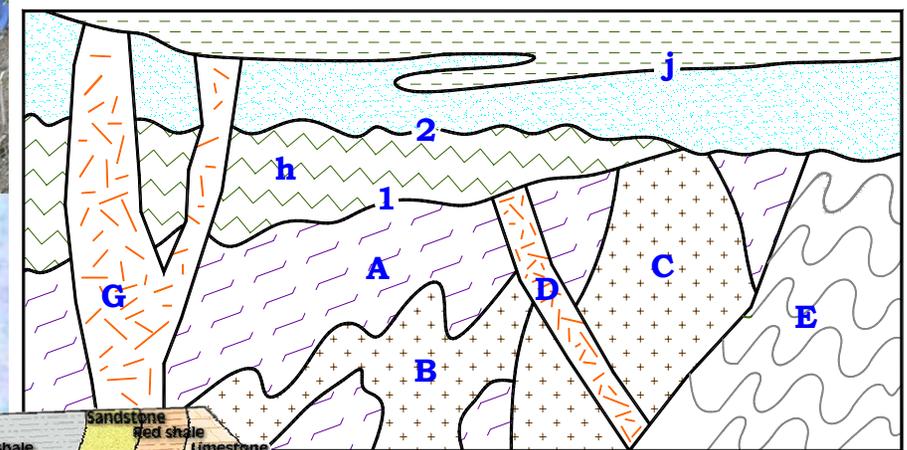
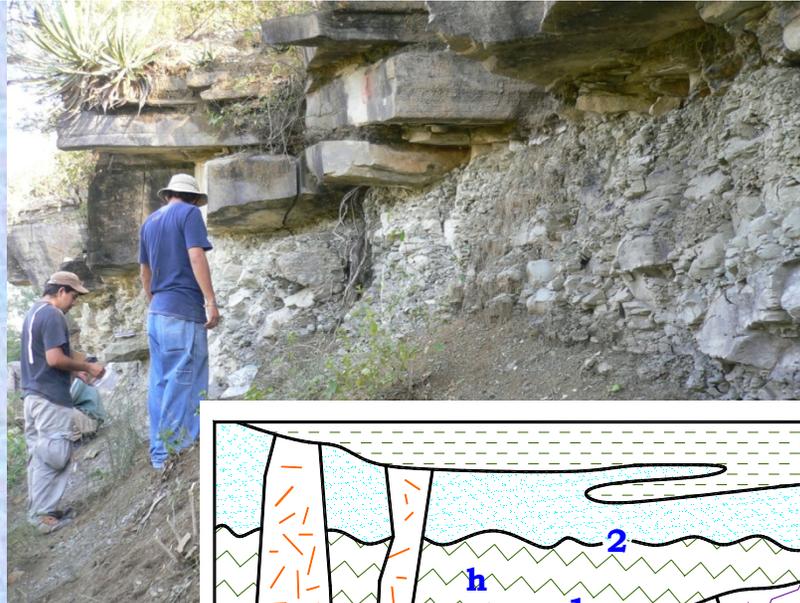
Consiste en reconocer e identificar las principales características de materiales rocosos estratificados, conociendo su litología (**composición**), **textura**, **estructuras primarias**, **propiedades geofísicas**, **propiedades geoquímicas** y su contenido fósil.



OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFÍA

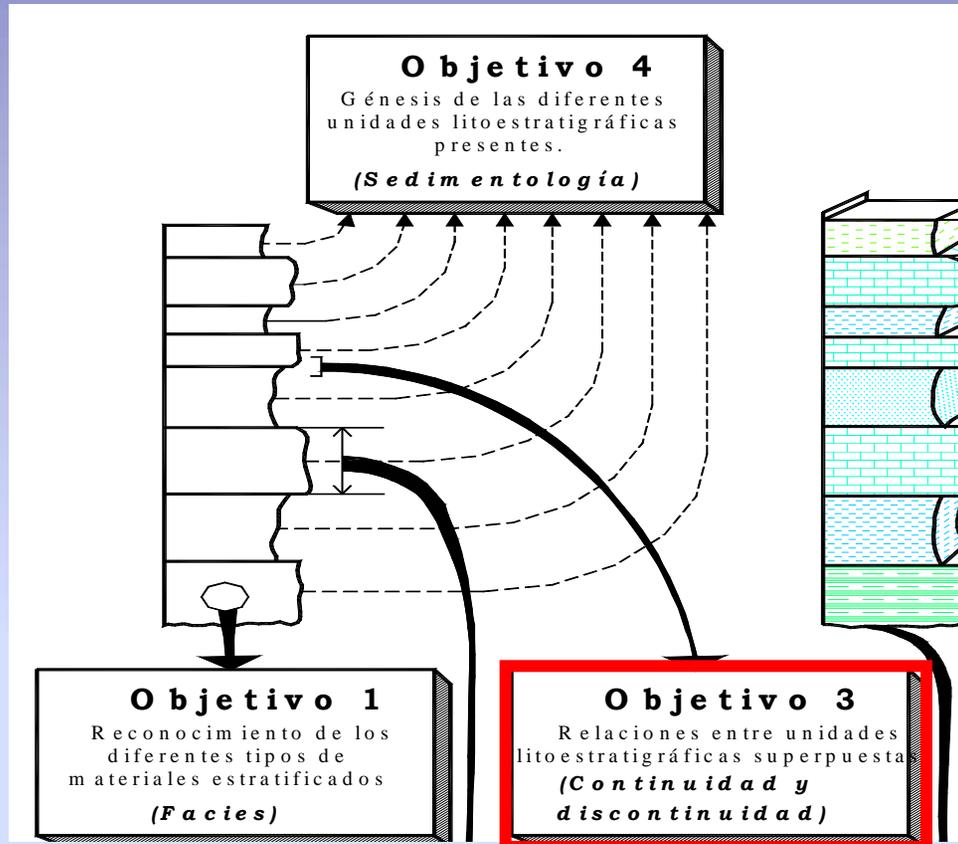
2. Delimitación de unidades litoestratigráficas:

En función de la litología se delimitarán volúmenes de roca con características distintivas que se representarán sobre mapas topográficos, elaborando así la cartografía litoestratigráfica, que tiene como característica la delimitación de unidades de roca con rango de formación geológica.



Objetivo 2

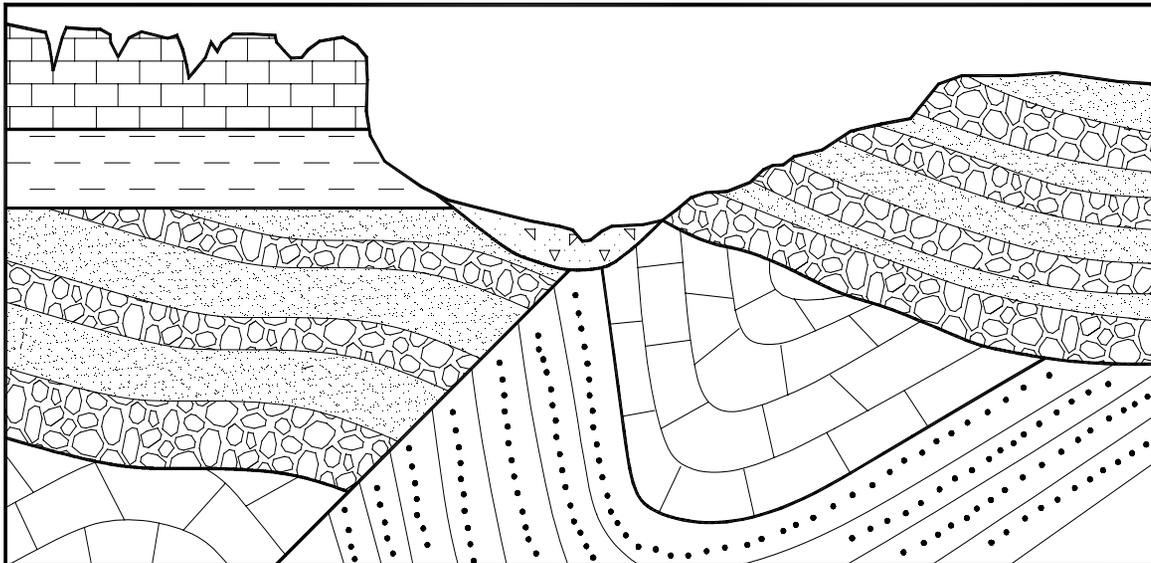
Delimitación de unidades litoestratigráficas y su polaridad tanto vertical como lateral

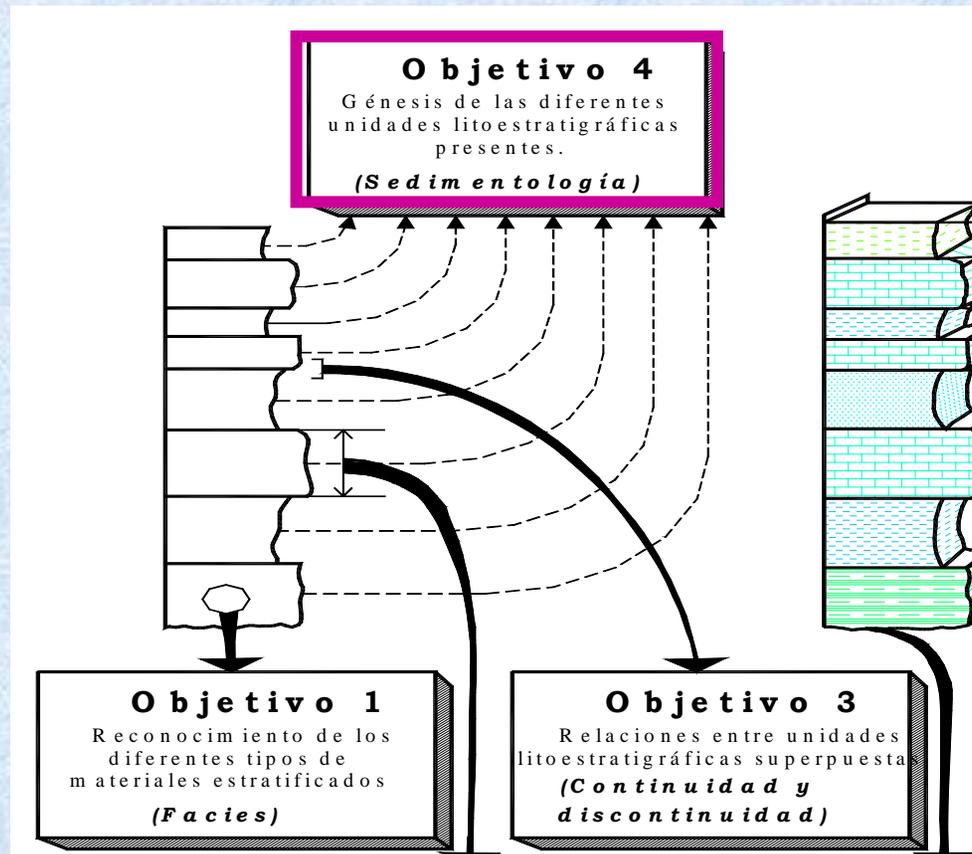


Objetivos de la estratigrafía

3. Ordenación relativa de las unidades (secciones estratigráficas):

Se observa y registra la **continuidad o discontinuidad entre dos unidades litoestratigráficas** superpuestas y se interpretan los procesos que originaron las continuidades o discontinuidades.





Objetivos de la estratigrafía

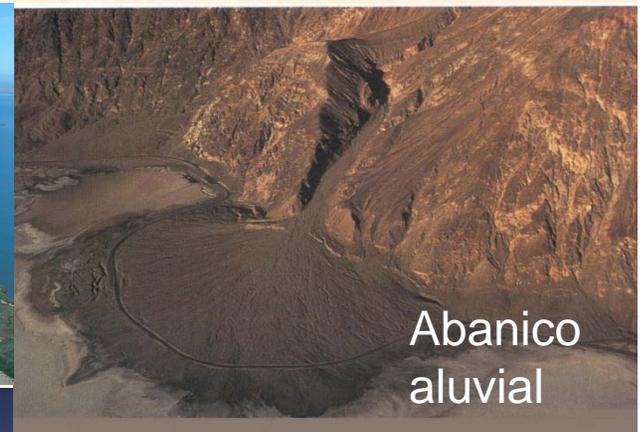
OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFÍA

4. Interpretación genética de las unidades:

Consiste en conocer las **condiciones de sedimentación** reinantes en el área de estudio, desde el inicio del depósito de los materiales más antiguos hasta la sedimentación de los más modernos. **Cada formación se estudia por separado.**



Barra de arena,
Pacífico



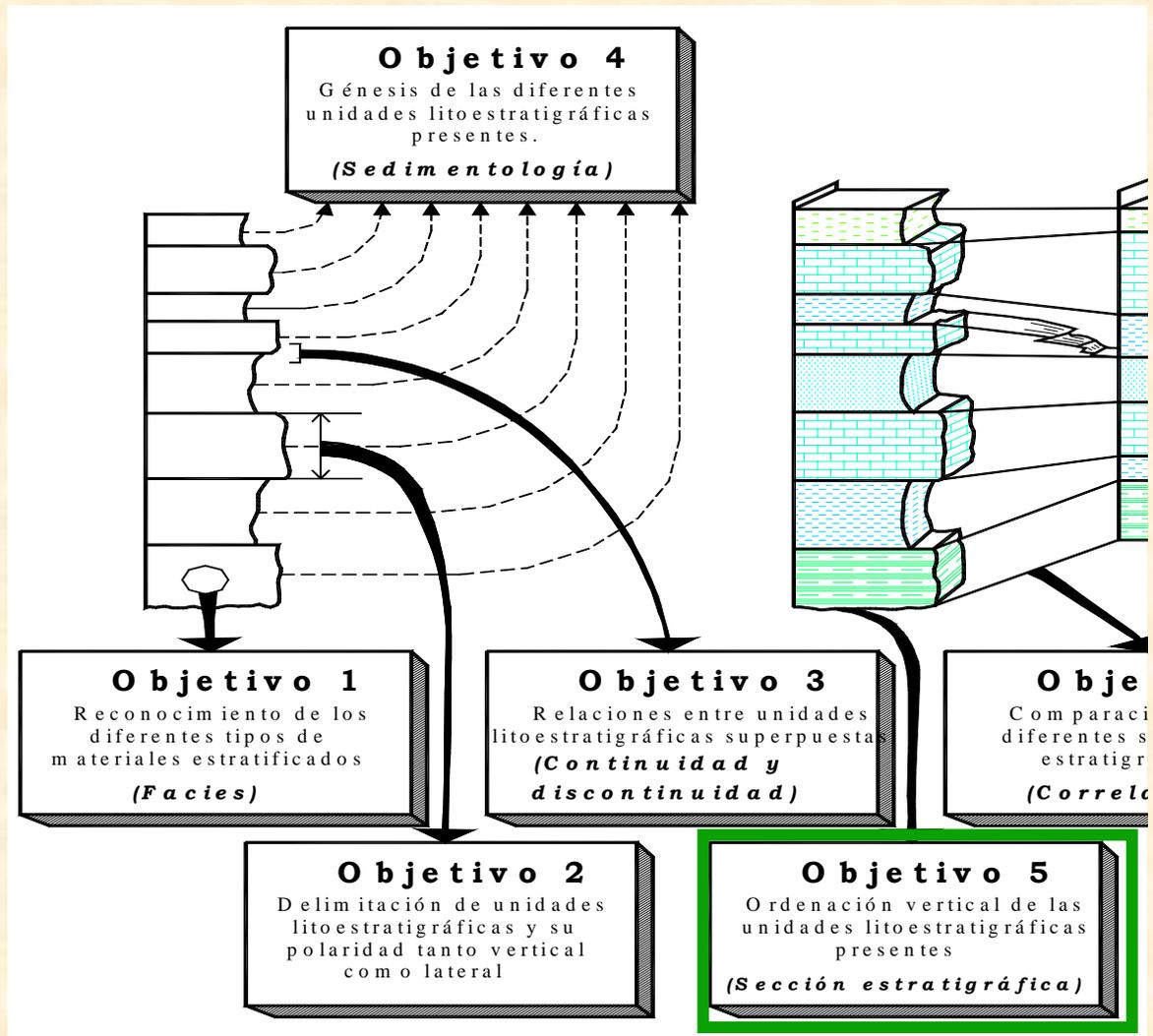
Abanico
aluvial



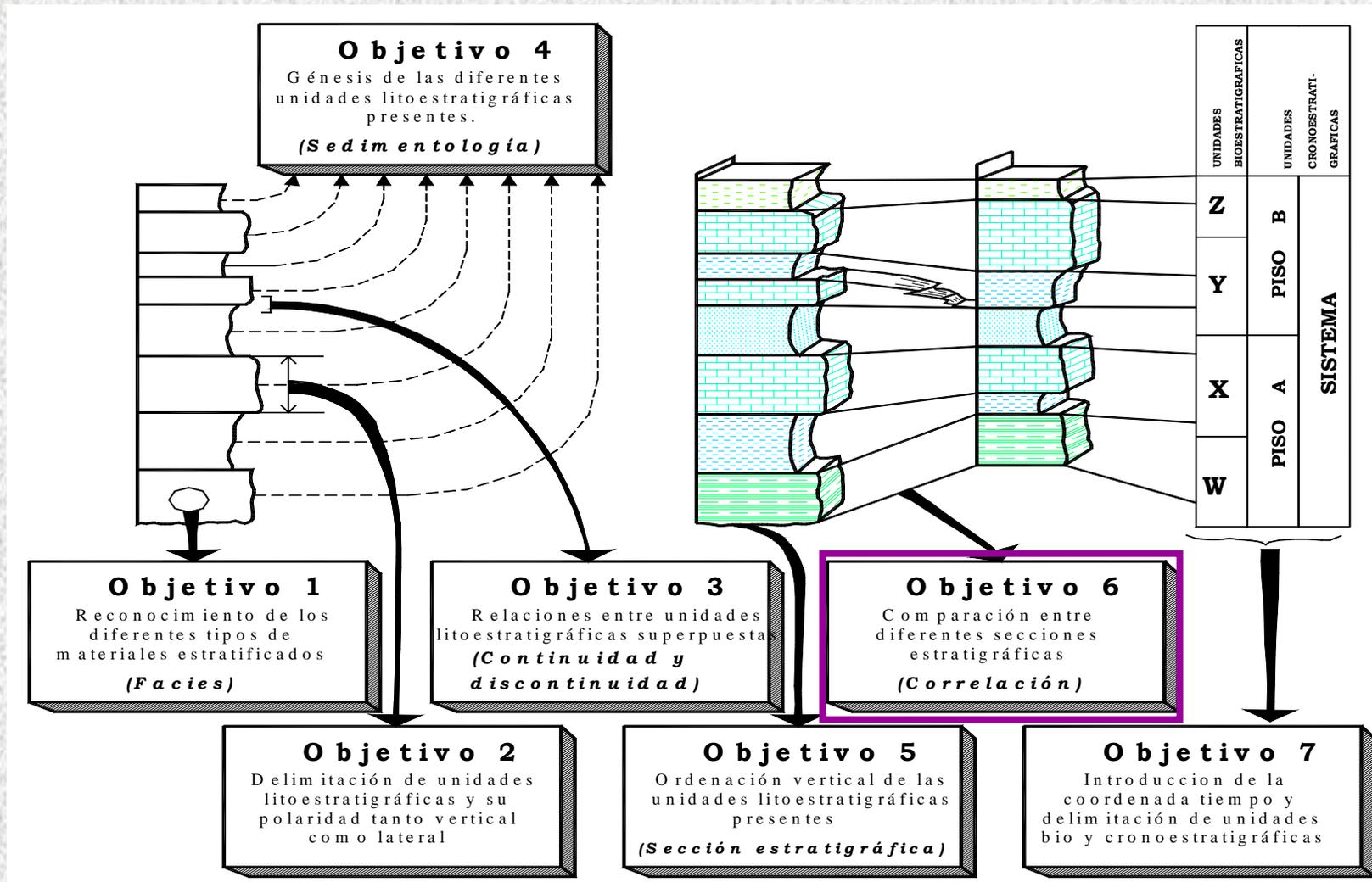
Chiapas, Fluvial



Cancún, Plataforma



Objetivos de la estratigrafía

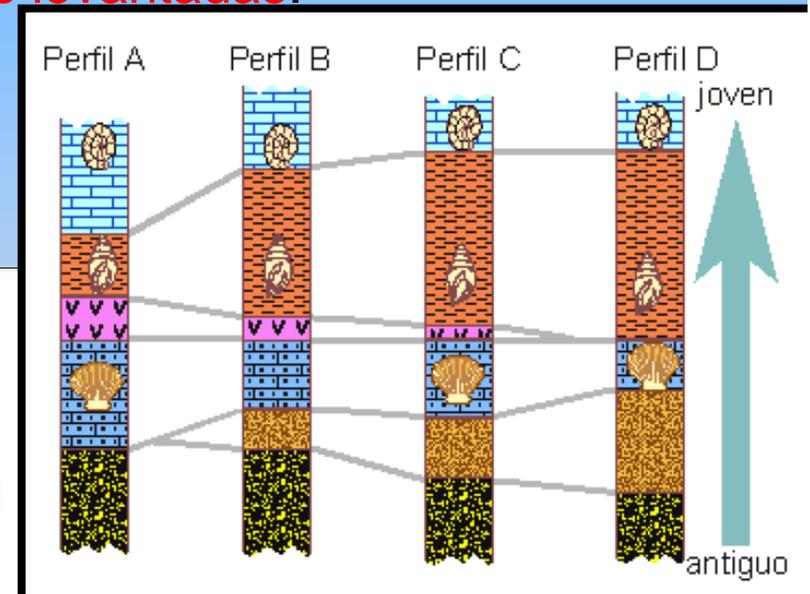
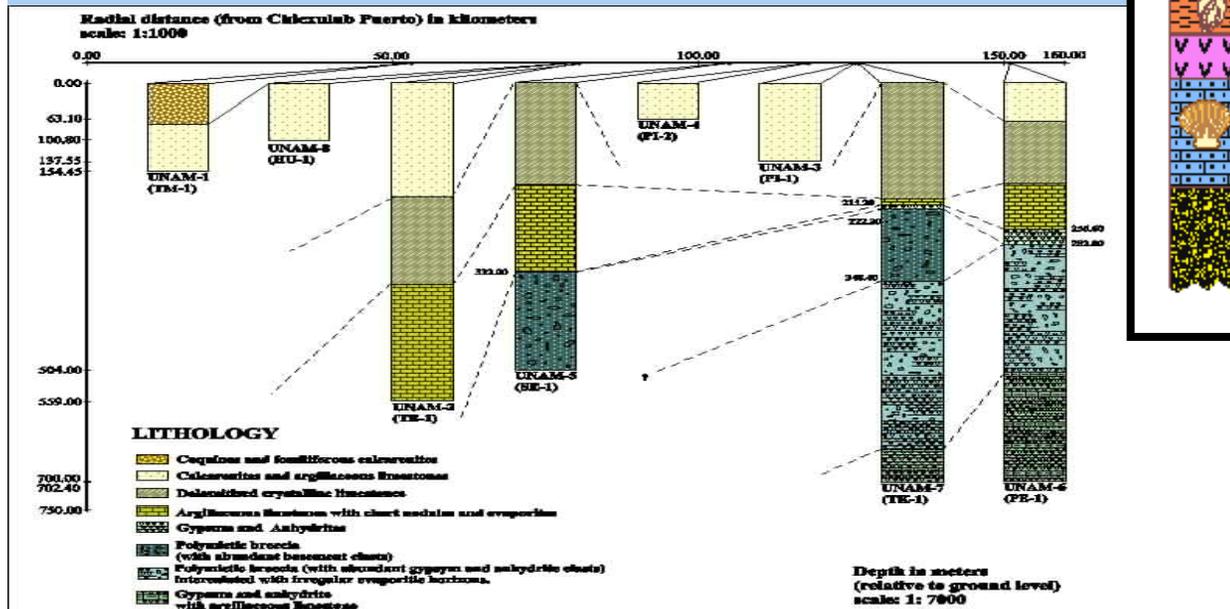


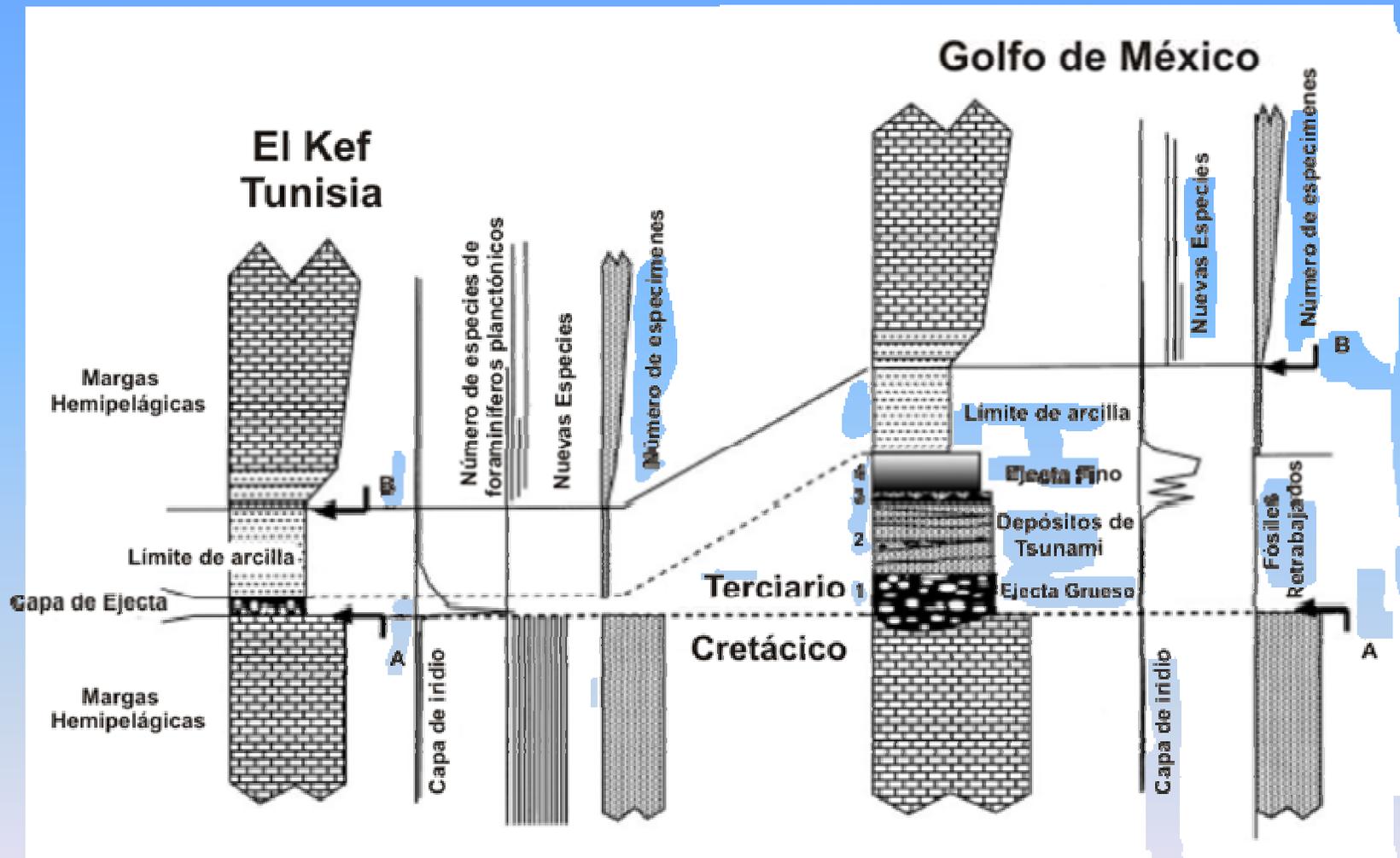
Objetivos de la estratigrafía

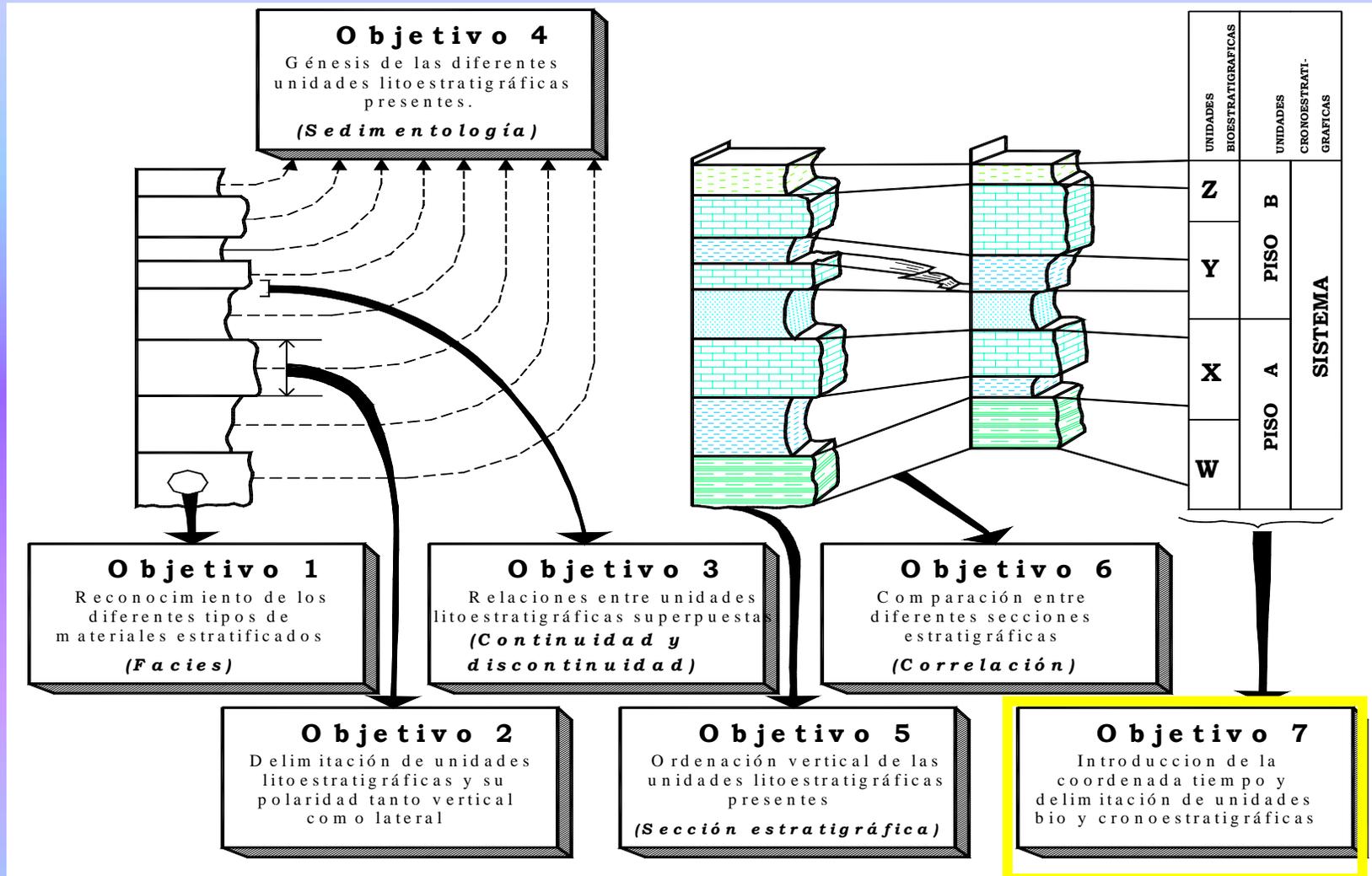
OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFÍA

6. Correlación:

Por medio de las características físicas y geométricas de los estratos, el contenido fósil, la litología y por las propiedades físicas de determinados niveles de las secciones estratigráficas, se establece la **equivalencia de diferentes áreas dentro y fuera de la cuenca sedimentaria**; se correlaciona uno o varios niveles estratigráficos y posteriormente **se dibujan isócronas en las distintas secciones levantadas**.





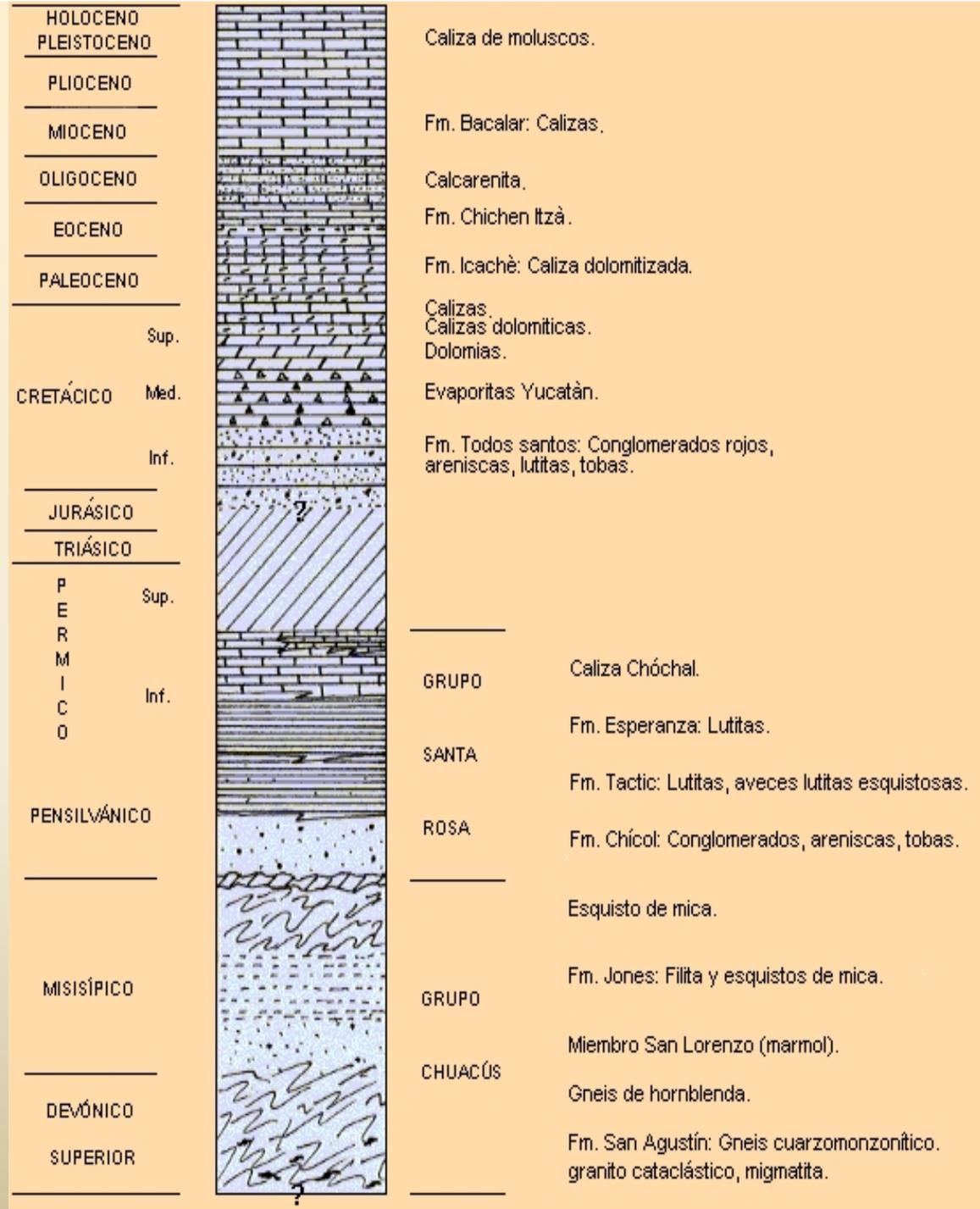


Objetivos de la estratigrafía

OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFÍA

7. Introducción de la coordenada tiempo:

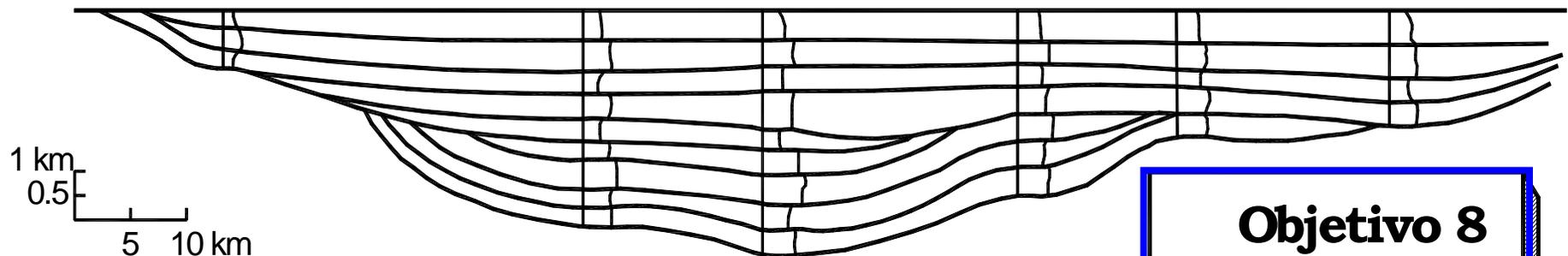
A partir de **datos bioestratigráficos** y en la medida de lo posible de **datos radiométricos y magnetoestratigráficos**, se puede calcular la **edad relativa o absoluta** de los materiales estratificados; se ubican esos estratos o secuencias en la Escala del Tiempo Geológico.



8. Análisis de cuencas:

El objetivo final es el de **conocer el tamaño, la forma, la geometría y la génesis de cada cuenca sedimentaria**. Es importante la localización espacial y temporal de cada una de las unidades estratigráficas que se pueden diferenciar en los materiales estratificados depositados en ella.

El análisis de cuencas es muy importante en el área de geología del petróleo, ya que se pueden **identificar niveles estratigráficos con características adecuadas para ser rocas generadoras, rocas almacenadoras y rocas sello**.



Objetivo 8

Análisis de los datos anteriores para el conjunto de la cuenca.

(Análisis de cuenca)

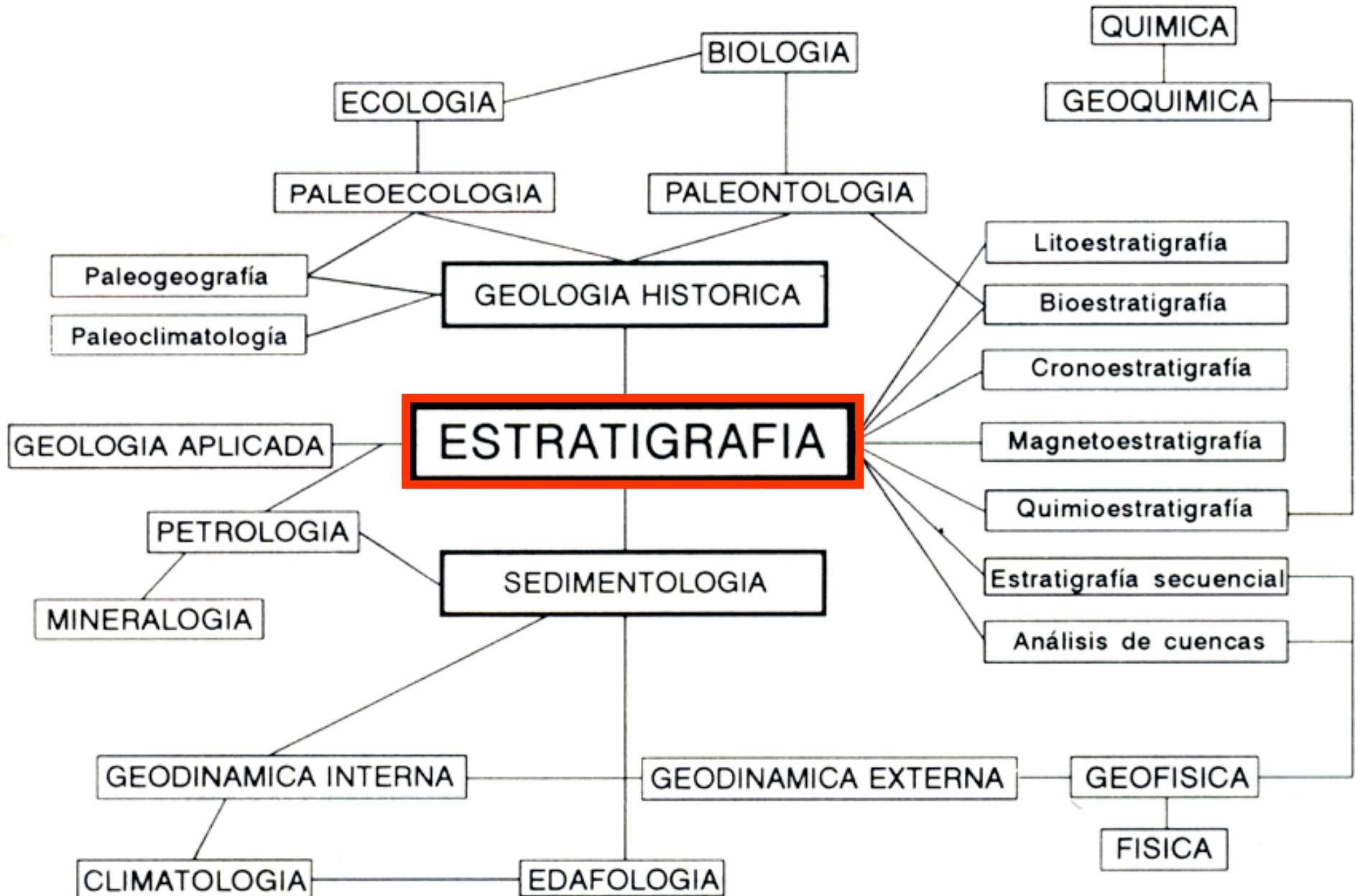
Historia de la Estratigrafía

- En los últimos años (estratigrafía moderna), separan el estudio de facies en la **Sedimentología**.
- Estratigrafos de fin de siglo XX: Pomerol et al., 1987; Fritz y Moore, 1988; Cotillon, 1988, Brenner y McHargue, 1988, Schoch, 1989; Prothero, 1990; Mial, 1990; Blatt et al., 1991; Einsele 1992.
- Últimos 20 años se han realizado una gran cantidad de tratados en sedimentología para el estudio de los ambientes sedimentarios actuales, pero como una ciencia con entidad propia.

Subdivisión de la estratigrafía en ciencias con entidad propia.

- Litoestratigrafía
- Bioestratigrafía
- Cronoestratigrafía
- Magnetoestratigrafía
- Quimioestratigrafía
- Estratigrafía secuencial
- Análisis de cuencas

Relación con otras ciencias



***Enfoques
complementarios y
diferentes de la
estratigrafía:***

Científico: ordenación temporal e interpretación genética de los materiales.

Aplicado: localizar recursos naturales explotables y contribuir a la planificación de la conservación del medio ambiente.

