

CONICET



C I C Y T T P

Paleontología

Licenciatura en Biología

Año 2021 – 2do Cuatrimestre

¿Qué se entiende por Paleontología?



Para entender adecuadamente esta ciencia un buen punto de partida es comprender primero qué significa la palabra paleontología, que proviene de tres vocablos griegos:

Palaios: Significa antiguo

Onto: Significa ser

Logia o logos: Significa estudio, ciencia

*Es la disciplina de las Ciencias Naturales que estudia los seres vivos que vivieron en el **pasado** sobre la Tierra.*

*Lo hace principalmente a través de **fósiles**, que son restos de organismos pasados que se han podido conservar en las rocas sedimentarias.*

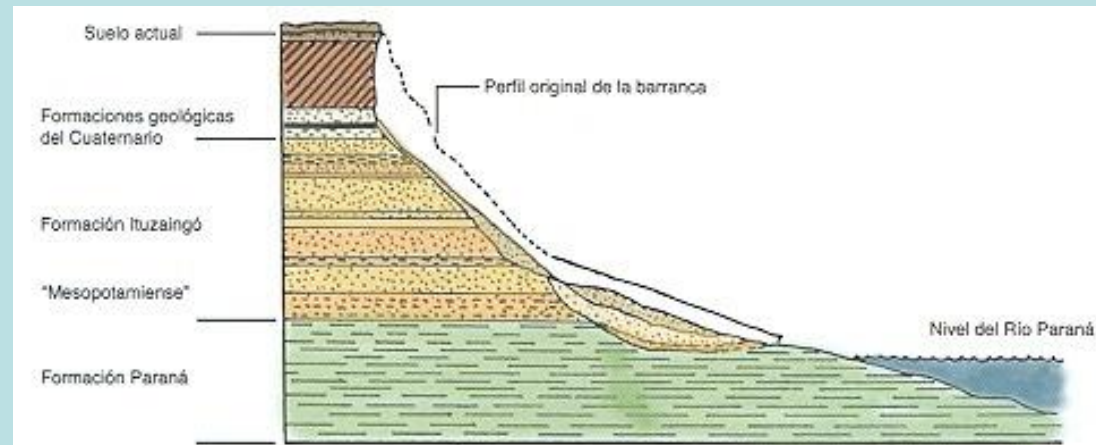
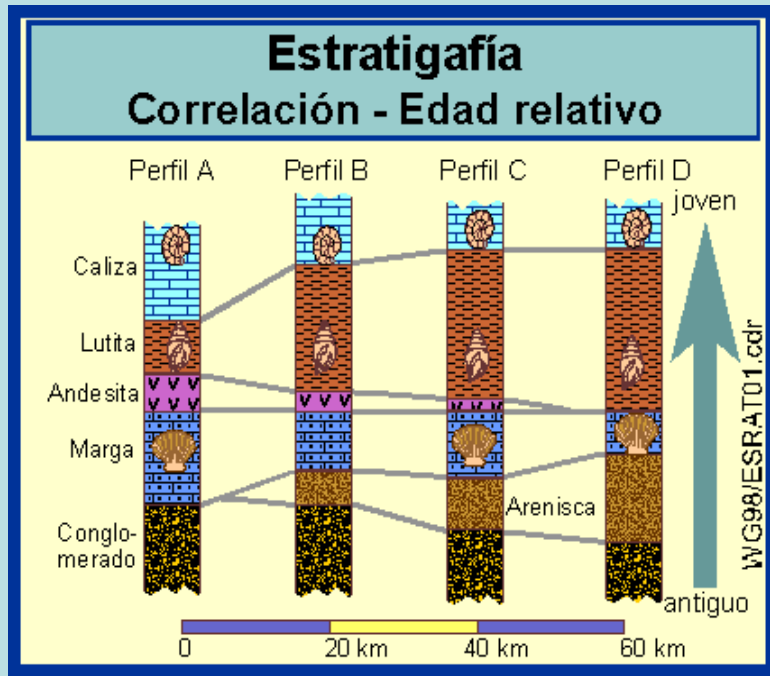
- **Actualismo biológico:** los seres vivos del pasado se regían por las mismas leyes biológicas y físicas que los vivientes. Supone la continuidad del proceso vital a lo largo del tiempo geológico.
- **Anatomía comparada:** permite establecer homologías y analogías entre los elementos o partes constituyentes de los organismos. Ubica a organismos extintos en sitios correspondientes en esquemas de ancestro-descendencia.
- **Correlación orgánica:** establece la relación existente entre los diversos órganos, piezas y estructuras (**Cuvier**).
- **Correlación funcional:** Conocida mejor como morfología funcional, es la parte de la Paleontología que trata de las relaciones entre la forma y la función. Intenta relacionar las estructuras observadas en los fósiles con la función que realizaban en el organismo cuando estaba vivo. Para ello utiliza diversos métodos o líneas de análisis de la Anatomía comparada (*Homología y Analogía*)

- ***Cronología relativa***: el orden de superposición de los estratos corresponde al orden cronológico en que se depositaron.
- ***Superposición estratigráfica***: William Smith recuperando las ideas de Nicolaus Steno (ley de Steno), un siglo anterior.

Enuncia: en una serie estratigráfica normal (no invertida) los estratos de la parte inferior son siempre más antiguos que los de la superior. El contenido en fósiles de dichos estratos debe cumplir el mismo principio.

Sin embargo hay que exceptuar los fósiles retransportados (que han sufrido uno o más ciclos de exhumación — por erosión del sustrato en el que yacen — y resedimentación), y por tanto son más antiguos que los sedimentos que los engloban, o los correspondientes a organismos endobiontes — aquellos que viven o pasan parte de su vida enterrados en el sustrato —, cuyos restos pueden ser más recientes que los sedimentos que los engloban.

- **correlación estratigráfica:** Estratos pertenecientes a la misma época se caracterizan por un contenido en fósiles similar. Esto es cierto con algunos matices, en la práctica existen otros factores como las barreras físicas o el clima que condicionan lo mencionado.

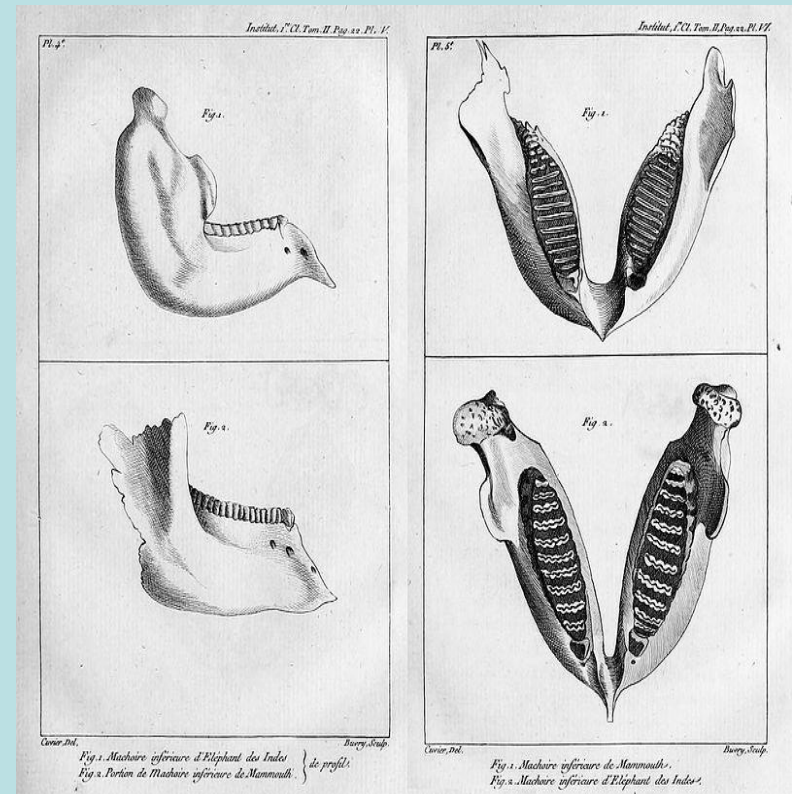


- 1. Estudio del origen de los seres vivos y de los cambios evolutivos experimentados por los mismos.**
- 2. Reconstrucción de los seres vivos que habitaron la tierra en los tiempos más remotos.**
- 3. Estudio de la relación de los seres vivos prehistóricos con su hábitat.**
- 4. Datación de las rocas que contienen los fósiles.**
- 5. Estudio de la evolución de la biosfera.**
- 6. Estudio del proceso de fosilización.**
- 7. Estudio de la extinción de los animales prehistóricos.**
- 8. Estudio de la ubicación y de las migraciones realizadas por los animales prehistóricos.**

Se puede considerar que esta ciencia nació con el científico **Georges Cuvier** (1769- 1832), un naturalista francés considerado como el primer promotor de la Paleontología y la Anatomía Comparada.



Comparación entre mandíbula de Elefante de la India y Mamut (fósil), publicada 1799 (Publicación de Cuvier sobre fósiles y vivientes elefantes)



Cuvier explica cambios geológicos y biológicos **NO** se debían a **cambios graduales**, sino a **cambios repentinos y violentos** de tipo catastróficos.

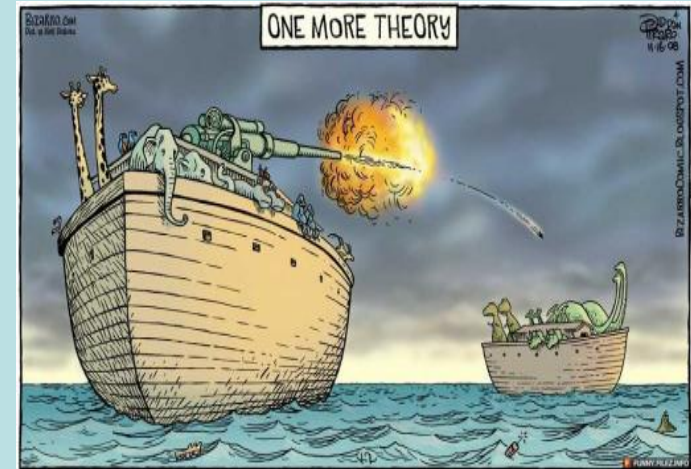
Base científica en teorías **creacionista** (Protestante), **catatrofista** y **fijista** (pre-saltacionista).

Predicaba edad Tierra en 6000 años.

Pensaba Fósiles eran resultado de la extinción de animales creados por Dios en grandes catástrofes bíblicas, producto de sucesivas creaciones.

“un animal que no hubiera entrado en el arca de Noé, nos dejaría ese vestigio de su existencia. Posteriormente aparecerían de nuevo otras especies totalmente diferentes a las extintas”.

A raíz de estos enunciados se establece la Teoría de las creaciones sucesivas



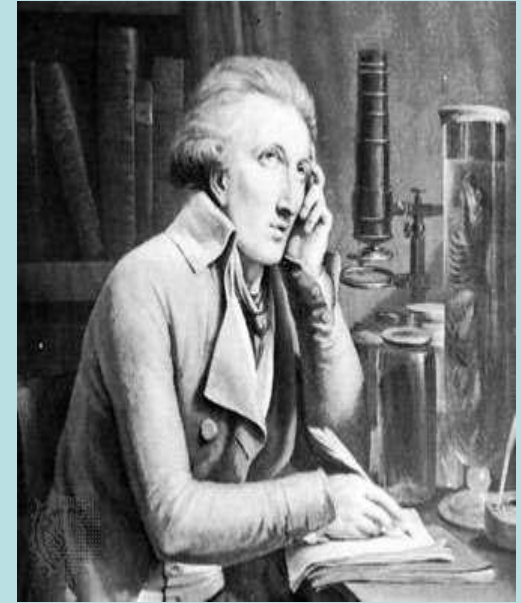
El aporte significativo de Cuvier

Principio de la correlación de las partes

En un **documento** de **1798** sobre los restos fósiles de un animal encontrado en *canteras de yeso* cerca París, Cuvier escribió:

*“... Hoy la **anatomía comparativa** ha llegado a tal punto de perfección que, después de inspeccionar un solo hueso, uno puede determinar a menudo la clase y a veces incluso el género del animal al que pertenecía, sobre todo si ese hueso pertenecía a la cabeza o las extremidades. Esto es porque el número, dirección y forma de los huesos que componen cada parte del cuerpo de un animal son siempre en una relación necesaria a todas las otras partes, de tal manera que, hasta cierto punto — uno puede deducir la totalidad de cualquiera de ellos y viceversa ...”*

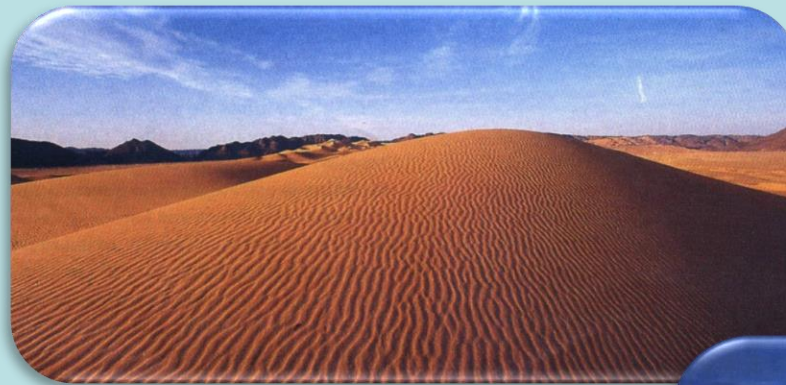
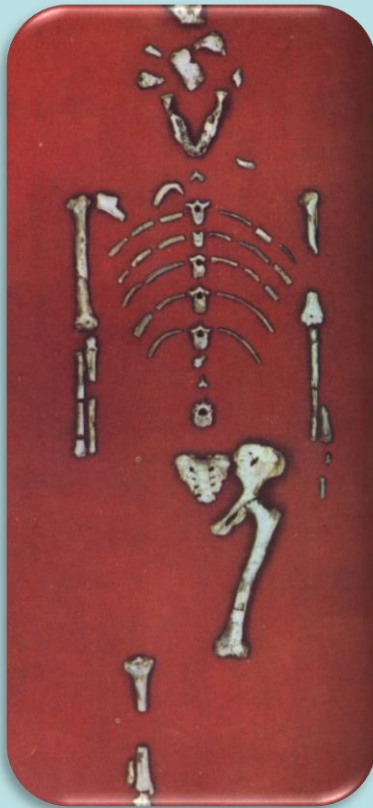
Esta idea se refiere a veces como el ‘**Principio de Cuvier**’ y ha sido central en la anatomía comparada y la paleontología.



Las partes de los seres orgánicos se complementan y determinan a las demás

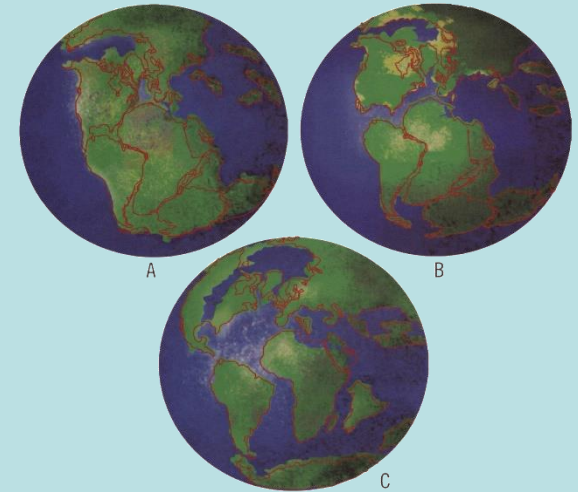
**¿Por qué es importante la
Paleontología?**

La Paleontología ha contribuido sustancialmente a modificar el pensamiento del hombre contemporáneo (El Origen de las especies; Teoría de la deriva continental; Teoría de las grandes extinciones, etc.)
Hoy es una ciencia "de punta" para entender como nos podría afectar un cambio climático



Gracias a esta ciencia es posible comprender la actual biodiversidad, así como la distribución de los seres vivos que habitan este planeta y los procesos ambientales que influyen en ellos.

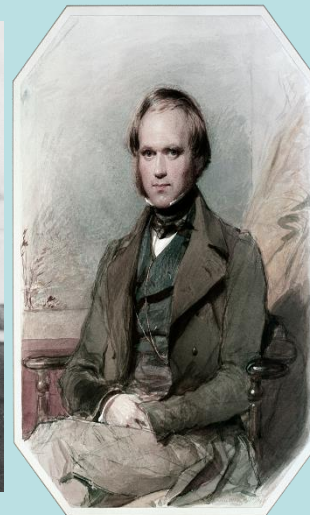
No sólo mira hacia el pasado, sino que es una herramienta imprescindible y útil para analizar las consecuencias sobre la tierra de los cambios climáticos de manera multidisciplinar (e.g. *Geología*).



Si no fuera por la Paleontología aún no se habría dado respuesta a dos grandes controversias científicas:

El desplazamiento de las masas continentales (e.g. *Alfred Wegener*)

La evolución de los seres vivos (e.g. *Darwin*)



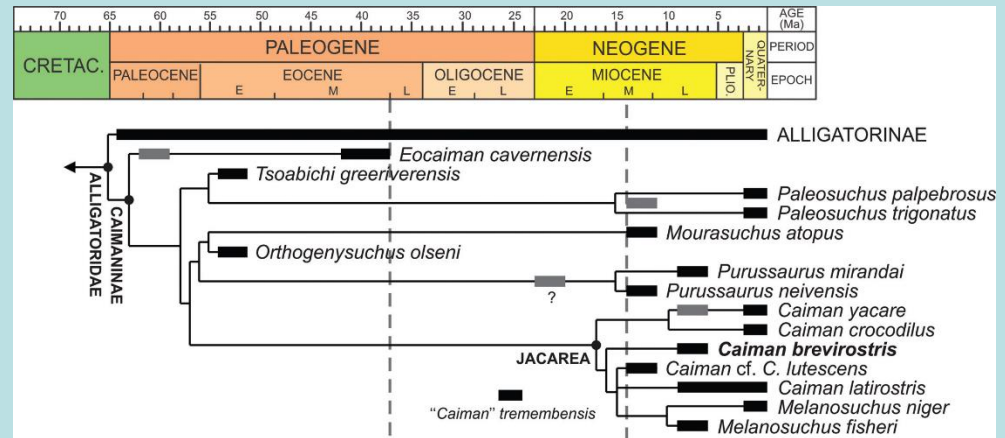
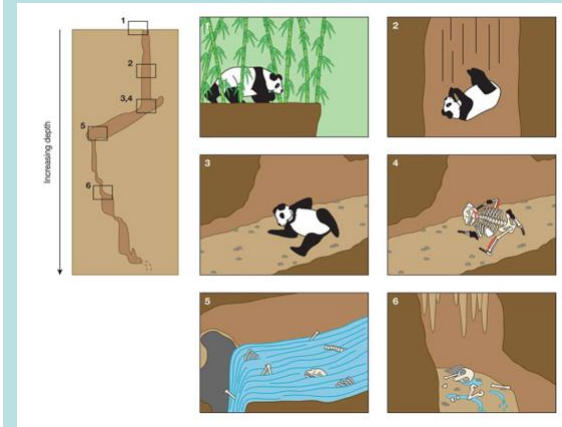
Podríamos dividir a esta Ciencia en 3 campos de estudio:

Paleobiología
Tafonomía
Biocronología

Disciplinas permiten establecer los cambios geográficos y climáticos que ha sufrido nuestro planeta y cómo los organismos vivos se han adaptado a estos cambios



Estudia de forma completa todos los organismos que habitaron la tierra en el pasado, tanto su fisiología como los cambios evolutivos



Paleozoología. Se encarga del estudio de los animales extintos, a partir de sus restos fósiles, y de su taxonomía.

Paleobotánica. Se encarga del estudio de seres vegetales o fúngicos extintos y su taxonomía. Es una disciplina menos extendida que la anterior. Se incluyen disciplinas como la Palinología o estudio del polen.

Paleoclimatología. Se sale del marco biológico para adentrarse en la Meteorología. Emula el clima, las condiciones atmosféricas, las franjas climáticas del pasado geológico.

Paleogeografía. Se aborda desde la geografía física, y se basa en el estudio de la topografía y geografía del pasado.

Paleoicnología. Estudia los signos de actividad (huellas, cuevas, tubos) de los fósiles.

Paleoecología. Estudia las condiciones ambientales del pasado, las relaciones tróficas entre las distintas poblaciones de individuos y las adaptaciones de los organismos al ambiente.

Micropaleontología. Estudia los fósiles microscópicos, para ello obviamente se deben emplear técnicas especiales



El término tafonomía es la disciplina paleontológica que estudia los **procesos de fosilización** y la **formación de los yacimientos de fósiles**.

En sentido estricto, es un subsistema conceptual de la Paleontología, que aspira a **explicar cómo** ha sido producido y **qué** modificaciones ha experimentado el registro fósil.

(**Paleotafonomía** sensu Shipman, 1981; **Tafología** sensu Simpson, 1983)

Tres clases de acontecimientos han sido tradicionalmente utilizados para distinguir las principales fases de la historia de cualquier fósil: la **muerte**, el **enterramiento** y el **descubrimiento**.

Dentro de la Tafonomía se interpreta por dos procesos

Bioestratinómicos (**Bioestratinomía**), procesos que experimentan los organismos postmortem y antes de su enterramiento final. La interpretación del modo y dirección de transporte y las causas de muerte en asociaciones fósiles alóctonas (Müller, 1979)

La **Bioestratinomía** se ocupa de las modificaciones experimentadas por las entidades tafonómicas desde la producción biogénica hasta el enterramiento.

Fosildiagenéticos (**Fósildiagénesis**), la disciplina que explora la historia postenterramiento de los restos orgánicos (Müller, 1963)

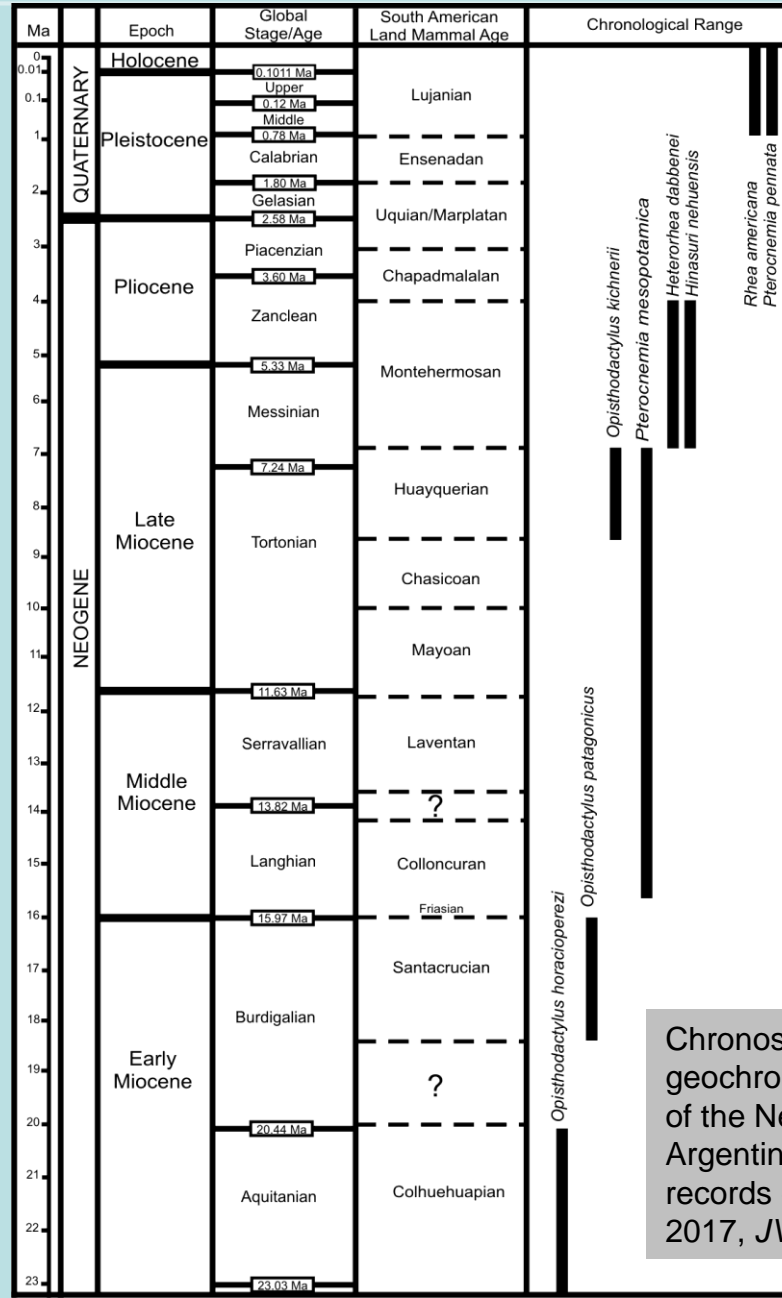
La **Fosildiagénesis** se ocupa de los procesos post-enterramiento experimentados por las entidades tafonómicas.

Biocronología

Única disciplina que estudia las **relaciones espacio-temporales** entre las entidades tafonómicas y/o las entidades paleobiológicas.

Investiga y determina **cuándo** vivieron los animales ya extinguidos y conocidos a través de sus restos fósiles.

También **ordena** la existencia de estos seres vivos e **intenta determinar** el tiempo en edad de los eventos bióticos, que son aquellos que afectaron de forma directa a la vida en nuestro planeta, como es el caso del **evento** de la *extinción de los dinosaurios*.



Chronostratigraphic and geochronological scheme of the Neogene of Argentina with the Rheidae records (Noriega et al., 2017, JVP)

Podemos considerar a la Paleontología como una disciplina temporal de la Biología.

La Biología facilita información acerca de los seres vivos, sin la cual es imposible hacer una interpretación correcta de los fósiles (bases del actualismo).

La Paleontología, por su parte, pone de manifiesto e informa al profesional en biología **cuál** fue la **vida en el pasado y su evolución**, constituyendo de esta forma la vertiente histórica de la Biología.

El valor del fósil es intrínseco ya que su estudio es fundamental para la **Geología** (e.g. correlaciones, reconstrucciones paleoambientales, paleoclimáticas, etc.).

En cuanto a la aplicación de los fósiles, numerosos ejemplos relacionan ciertos organismos con la génesis de yacimientos minerales (como el fitoplancton con el petróleo, el carbón, los fosfatos, etc.).

La **Geología histórica** es inconcebible sin el apoyo de los datos paleontológicos que nos dan información sobre Paleogeografía, Paleoclimatología, Paleooceanografía, quimismo de las aguas, etc.).

De la misma forma la Paleontología necesita de otras disciplinas como la Bioquímica, la Física o las Matemáticas (especialmente la Morfo-geometría, Estadística), Biodinámica, etc.

La paleontología es una de las principales disciplinas estudiadas en las ciencias del **karst** objeto de la **espeleología** (*estudio cavidades subterráneas*), ocupándose del estudio de los vestigios en cavidades de cuevas.



Karst o relieve kárstico: Forma de relieve originada por meteorización química de determinadas rocas, como la caliza, dolomía, yeso, etc., compuestas por minerales solubles en agua. Se denominan ciencias del karst al conjunto de las disciplinas que lo investigan.

Relieve kárstico en el valle del Miera (Cantabria, España)