

## GEOLOGÍA DEL CUATERNARIO

Departamento Cs. Geológicas, FCEN, UBA  
Compilado por Rita Tófolo



Mastodonte

El límite Pleistoceno-Holoceno: criterios, la extinción de la megafauna.  
Ciclicidad climática, las series de tiempo.

---

---

---

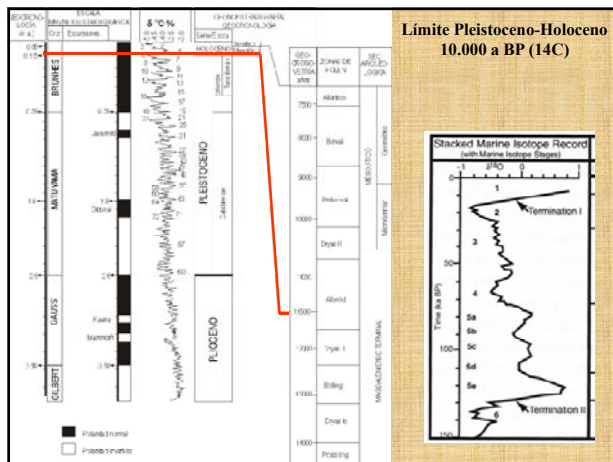
---

---

---

---

---



Límite Pleistoceno-Holoceno  
10.000 a BP (14C)

---

---

---

---

---

---

---

---

### El límite Pleistoceno-Holoceno

1. No ocurre al mismo tiempo en distintos lugares, es decir que no hay sincronía.
2. Como se justifica la diferenciación del Holoceno?????  
Es suficientemente diferente a pesar de su corta duración y su parecido a un interglacial. Esta división es sostenida por los cambios culturales
3. Como son los cambios climáticos??? Graduales??? Abruptos???  
Son graduales ya que duran varios miles de años y regionalmente transgreden la líneas tiempo  
En USA 18.000 a 14.000 años.  
A nivel mundial 14.000: retroceso de los mantos de hielo y glaciales alpinos  
La estratigrafía a partir del polen también registra respuestas t-transgresivas de los cambios climáticos

---

---

---

---

---

---

---

---

Entre 11.000 y 9.000 años los cambios climáticos se aceleraron  
La elevación del nm en el Pleistoceno tardío refleja la respuesta **RESIDUAL**, más que un cambio climático rápido

4. El INQUA recomendó 10.000 años 14C para el límite y especificó:

- El estratotipo del límite debe ser definido por varias características (litoestratigráficas, bioestratigráficas, etc)
- Es preferible utilizar sedimentos marinos para facilitar la globalización
- El estratotipo debe ser accesible y estar preservado

5. No se debe seleccionar un solo momento para establecer el límite, porque el límite real es tiempo-transgresivo. Debe ser ubicado localmente donde el registro estratigráfico refleja el último periodo frío.

6. No pueden establecerse unidades cronoestratigráficas ideales donde hay evidencias de diacronismo

---

---

---

---

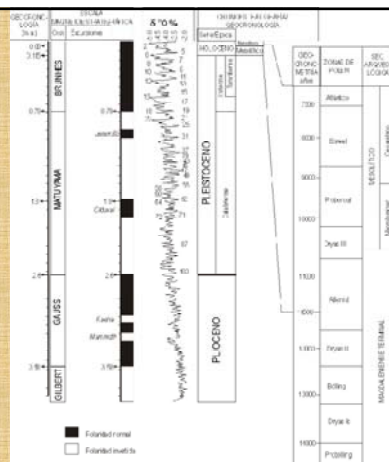
---

---

---

---

**El límite Pleistoceno-Holoceno** se ha definido a los 1429,45 m, dentro del testigo de hielo NorthGRIP, en el 2003 en Groenlandia: 75°10' N, 42°32' O. Corresponde al calentamiento climático rápido asociado al final del Younger Dryas, está evidenciado por variaciones muy rápidas del  $\delta^{18}O$ , en concentración de polvo y láminas de hielo




---

---

---

---

---

---

---

---

Al concluir la última glaciación las faunas de mamíferos de todos los continentes sufrieron cambios importantes. En América del Norte, se extinguió el 73% de los grandes mamíferos (33 géneros), incluidos todos los proboscídeos (mamuts y mastodontes), caballos, tapires, pecaríes, camellos perezosos, gliptodontes y varios depredadores.



Oso de las cavernas



Smilodon




---

---

---

---

---

---

---

---

En Sudamérica se extinguieron 46 géneros (el 80%), incluyendo los roedores, carnívoros, pecaríes, camellos, ciervos, desdentados, notoungulados, caballos y mastodontes.



Gliptodontes y Megaterio



Toxodon



Macrauchenia

En Australia se extinguieron 55 especies, incluyendo algunos equidnas, carnívoros marsupiales, wombats, canguros y wallabís.

En Europa las pérdidas fueron menores. Algunos se extinguieron, como el mamut, el rinoceronte lanudo o el ciervo gigante, pero otras especies, como el caballo, el hipopótamo, el buey almizclero, la hiena o el antílope saiga, sólo vieron su distribución restringida a otras partes del mundo. Tampoco hubo grandes extinciones en África y Asia

Estas extinciones se adjudican a varias causas divididas en dos grupos principales:

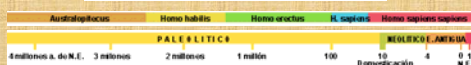
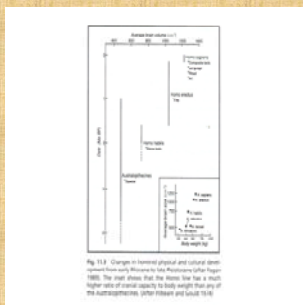
**Causas climáticas:** el clima y el medio ambiente cambiaron rápidamente al retraerse de nuevo los casquetes polares y los grandes mamíferos, en particular, fueron muy vulnerables a estas perturbaciones

**Hipótesis de la caza excesiva:** La segunda teoría sostiene que la expansión de las poblaciones humanas ejerció una presión especial sobre los grandes mamíferos, que fueron exterminados por la caza.

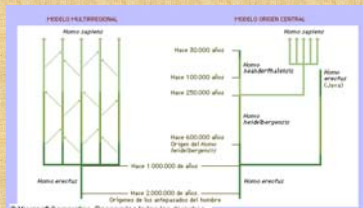


Perezoso gigante

y que hay con el hombre???????



El estudio de la evolución del ser humano se basa en un gran número de fósiles hallados en diversos lugares de África, Europa y Asia. También se han descubierto numerosos utensilios y herramientas de piedra, hueso y madera, así como restos de fogatas, campamentos y enterramientos



El hombre se clasifica como: clase Mamíferos, el orden Primates, familia Hominidos (Hominidae), género Homo (en la que se incluyen los antepasados extintos y los primates más evolucionados (los simios africanos). Sin embargo, sistemas de clasificación ubican a los grandes simios (gorilas, chimpancés y orangutanes) en otra familia, la de los Pongidos (Pongidae).

---

---

---

---

---

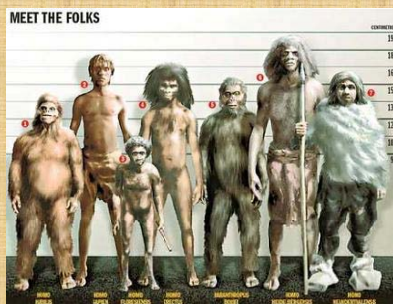
---

---

---

---

---



1- Homo Habilis. 2- Sapiens. 3- Hombre de las flores. 4- Homo Erectus. 5- Paranthropus. 6- Heidelbergensis (!) 7- Neandertal.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Hominidos



Los límites que señalan el comienzo y el final de los distintos homínidos no son exactos, se calcula que aparecieron hace 4.5 millones de años y se extinguieron hace unos 2 millones de años. Durante mucho tiempo debieron coexistir diferentes tipos, y el final de una especie se entremezcló con las generaciones de otra en el transcurso de miles de años.

#### Características:

- .Pueden mantenerse erguidos y caminar en dos pies
- .Tienen un cerebro relativamente grande en relación con el de los monos



Los seres humanos actuales tienen una capacidad craneal entre 1.300 y 1.500 cm<sup>3</sup>

---

---

---

---

---

---

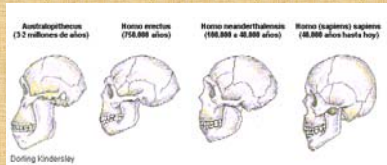
---

---

---

---

. Disminución gradual del tamaño de la cara y de los dientes La cara de los primeros homínidos era grande y estaba situada al frente de la cavidad craneal; ahora la cara está situada debajo, no delante, de la mayor cavidad craneal




---

---

---

---

---

---

---

---



.La articulación del hombro se encuentra bien desarrollada. Esto permite el movimiento del brazo en todas las direcciones



.La articulación del codo permite la rotación del antebrazo

---

---

---

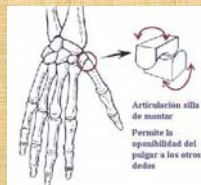
---

---

---

---

---



. Mano con dedo pulgar desarrollado y opuesto que les permite manipular objetos. La capacidad de oponer el pulgar, se debe a una articulación que debido a su forma recibe el nombre de “articulación silla de montar”.

---

---

---

---

---

---

---

---



### Australopithecus

Es el homínido más antiguo que se conoce y se estima su antigüedad hasta en 4 millones de años. Median más de un metro y sus caderas, piernas y pies se parecían más a los de los seres humanos que a los de los simios. El cerebro tenía un tamaño similar al del gorila. Caminaban erguidos y podían correr. Se cree que estos seres eran carnívoros, pues a su alrededor se han encontrado huesos y cráneos que habían sido machacados para extraer el tuétano y los sesos.

Han sido divididos en 2 grupos: los más robustos, *A. aethiopicus*, *A. robustus* y *A. boisei*, y los de formas más ligeras, *A. afarensis* y *A. africanus*



A. robustus



A. africanus




---

---

---

---

---

---

---

---



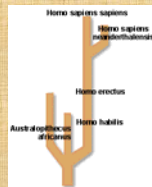
La especie más famosa es *Australopithecus afarensis*, por el descubrimiento, en 1974 en Etiopía, de los restos de una mujer ("Lucy") de la que se encontraron 52 huesos de un esqueleto semicompleto, con una edad aproximada de 3.2 millones de años.



### El género Homo

Apareció hace 2.5 millones de años y que incluye por lo menos tres especies: *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens*

Se dispersó gradualmente por Africa, Europa y Asia




---

---

---

---

---

---

---

---

*Homo habilis*: tenía una capacidad craneana de 680 cm<sup>3</sup>, altura de 1,55 m. Tenía desarrollada la capacidad prensil. Usaba el fuego, se protegía en cuevas. Vivía de recolectar semillas, raíces, frutos y ocasionalmente comía carne



*Homo erectus*: antigüedad de 1.5 millones de años. Su cuerpo era más alto, más delgado, capaz de moverse rápidamente en dos pies, tenía el pulgar más separado de la mano y su capacidad craneana llegó a ser de 1250 cm<sup>3</sup>. Fabricó herramientas, como el hacha de mano de piedra, y aprendió a conservar el fuego, aunque no podía generarlo. Esta especie duró diez veces más tiempo de la que lleva sobre la tierra el ser humano moderno. Corresponden a los *Homo erectus* el "Hombre de Java" (700 mil años) y el "Hombre de Pekín" (400 mil años).




---

---

---

---

---

---

---

---

Los cambios climáticos afectaron también a las latitudes bajas de África y las glaciaciones del hemisferio norte se tradujeron en aumento de la aridez. Según los depósitos de fondos marinos se han registrado alternancias de condiciones húmedas y secas y las más significativas han sido hace alrededor de 2,8, 1,7 y 1 millón de años atrás. En esos períodos, las condiciones frías y secas en el sector africano eran muy intensas y se plantea la posibilidad de que la fragmentación ecológica y el aislamiento genético hubieran aumentado. Si esto ocurrió, aquellas especies que surgieron con adaptaciones singulares y novedosas a ambientes áridos se habrían visto favorecidas

Las últimas especies de *Homo erectus* aumentaron su capacidad craneal hasta los 1.250 cm<sup>3</sup>. Investigaciones recientes sugieren que descendientes de esta especie pudieron sobrevivir en algunas zonas de Asia antes de extinguirse. Fósiles de *Homo erectus* fueron descubiertos en dos cuevas de Java, Indonesia, y sus dientes datados hace 50.000 y 35.000 años

---

---

---

---

---

---

---

---

#### *Homo sapiens neanderthalis*

Una o más subespecies del *Homo erectus* evolucionaron hasta llegar al *Homo sapiens*, un nuevo tipo físico. Los restos más antiguos tienen entre 250 mil y 50 mil años. Recibe el nombre *Homo sapiens neanderthalis* por el lugar dónde se encontró el primer cráneo en el valle de Neander (Alemania). Su mentón estaba hundido y su constitución era muy gruesa.



Vivieron durante la última glaciación construyeron hogares excavados en el suelo o en cavernas donde mantuvieron hogueras encendidas. En el norte de Europa fueron cazadores (mamut y rinoceronte lanudo). Se cubrían con pieles. Enterraban a sus muertos (en Asia se encontró un niño enterrado entre un círculo de cuernos de animales) con utensilios y comida. Desapareció bruscamente hace unos 35 mil años.




---

---

---

---

---

---

---

---

#### *Homo sapiens sapiens*

Los primeros restos de hace 50 mil y el 40 mil años se encontraron en Cercano Oriente y los Balcanes. También cruzaron el estrecho de Bering, penetrando así en el continente americano y llegaron a Australia hace unos 25 mil años. Entre ellos está el hombre de Cro-Magnon (32 mil años). Vivieron durante la última glaciación. Su cerebro no era mayor que el del hombre de Neanderthal. Son los artistas más antiguos. El hombre actual no difiere básicamente ni en capacidad cerebral, ni en postura, ni en otros rasgos físicos, del modelo que la evolución había logrado en el hombre de Cro-Magnon.




---

---

---

---

---

---

---

---

## Rutas de migración humana




---

---

---

---

---

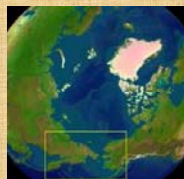
---

---

---

## El hombre en América

El ingreso del hombre en América esta ligado a las glaciaciones del cuaternario. La glaciación provocó un descenso del nivel del mar, lo que posibilitó la penetración del hombre por el estrecho de Bering.



Que ruta siguieron luego??????

Las rutas hipotéticas son

- 1) por la ruta del Ártico, hasta el atlántico y de ahí hacia el sur.
- 2) El corredor continental situado entre casquetes
- 3) Por la zona costera del Pacífico, a través de una plataforma continental.




---

---

---

---

---

---

---

---

## Cuando ingresaron??????

CUENTA CORTA:

Plantea que la llegada de los primeros hombres no fue más allá de 15.000 años. El poblador de América fue homo sapiens -Ocupación Clovis: (Nuevo Méjico, USA) fue considerada a mediados del siglo XX como la más antigua cultura indígena en América, con una antigüedad de 13500 años

CUENTA LARGA:

Van desde los 300.000 hasta los 30.000 años, se basan en la existencia de prepuntas de proyectil (puntas de flechas).

-Llamado ocupación pre-clovis



## El Caso Monte Verde (Chile)

Campamento de cazadores de mastodontes que poblaron el bosque subantártico chileno que cazaban y recolectaban 13.000 años ap. Es un sitio aceptado por la comunidad científica internac

Impresión del pie de un niño, claramente definida en la base de la depresión, reconociéndose la forma del arco y las huellas de los cinco dedos. [www.udec.cl/~ocrojas](http://www.udec.cl/~ocrojas)




---

---

---

---

---

---

---

---



**Piedra Museo (Argentina)**

Importante yacimiento arqueológico descubierto a principios del siglo XX por Florentino Ameghino a 250 km de Pico Truncado (Santa Cruz), donde se ha registrado una presencia humana antigua. El sitio ha sido excavado en 1995 por la arqueóloga argentina Miotti (UNLP). Las muestras analizadas en USA establecieron la antigüedad de los restos humanos de 13000 años adP. Esto lo hace el asentamiento humano más antiguo de Argentina y uno de los más antiguos de Sudamérica, junto a Monte Verde (Chile) y Pedra Furada (Brasil).




---

---

---

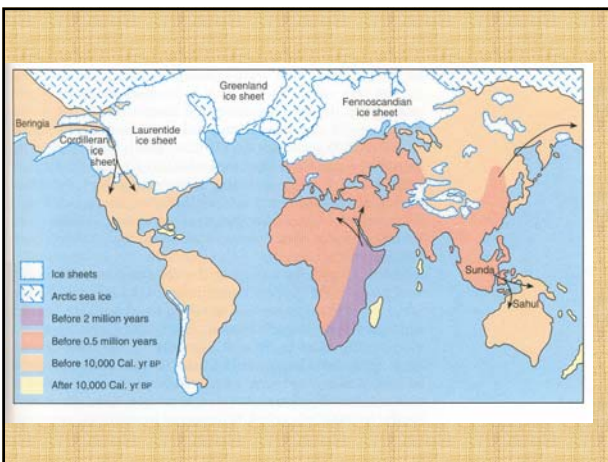
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

*¿El Hombre puede considerarse como un agente geológico más?*



La ciudades se equiparan con unidades geomorfológicas  
(Cendrero, 2003)

**Unidad geomorfológica natural:**

Formas  
Materiales superficiales  
Procesos



Transformaciones  
físico-químicas de las rocas

**Ciudad:**

Formas: urbanismo  
Materiales superficiales: materiales de construcción y desechos  
Procesos: dinámica de la ciudad



Transformaciones  
físico-químicas: residuos

---

---

---

---

---

---

---

---

### CICLICIDAD CLIMÁTICA

(tomado de Zárate y Ercolano, 2006 [www.inta.gov.ar/09paleocima.htm](http://www.inta.gov.ar/09paleocima.htm))

El Cuaternario está caracterizado por fluctuaciones cíclicas de distinta duración que forman parte del proceso de enfriamiento general del planeta post-Cretácico. Durante los últimos 2.6 Ma, el registro de las variaciones de  $\delta O18$  de los sedimentos de fondos marinos, indica la existencia de algo más de 100 pisos isotópicos, testimonio de ciclos climáticos de glaciación-interglaciación. En los últimos 800 ka, se han registrado 10 de estos ciclos con una duración aproximada de 100 mil años c/u.

Estos cambios en las variaciones de  $\delta O18$  son asimétricos y sugieren un incremento gradual de las masas de hielo seguidos de muy rápidas recesiones, conocidas como Terminaciones. Otros excelentes archivos paleoclimáticos cuaternarios que avalan las inferencias derivadas de la estratigrafía isotópica de los fondos marinos son las secuencias de loess/paleosuelos, los espeleotemas y los testigos de hielo.

Los intervalos regulares de repetición de las fluctuaciones climáticas son coincidentes con la ciclicidad de los parámetros orbitales o ciclos de Milankovich. A estas oscilaciones de larga duración, se superponen cambios climáticos rápidos de corta duración, generados por variaciones en los sistemas de circulación oceánica, la criósfera y la atmósfera.

### Los cambios climáticos

**Clima:** es el tiempo meteorológico promedio, usualmente definido para un periodo de 30 años, que considera el promedio de las mediciones históricas de diversos parámetros, tales como temperatura, precipitación, presión, velocidad del viento, evaporación, entre otros.

**Variabilidad climática:** describe las diferencias entre promedios de un mismo tipo, tales como diferencias entre dos veranos de una misma región (Bradley, 1999).

**Cambios climáticos:** involucran periodos mucho más largos que los definidos para definir el clima de una región. Son estudiados a través de los registros paleoclimáticos, herramientas esenciales para conocer tanto los factores forzantes naturales y antropogénicos como las respuestas del clima a ambos. El análisis de estos cambios mayores se basa en un conjunto relativamente limitado de datos comparado con los estudios de clima actual. En estos casos, la predicción climática se hace en escalas de tiempo de decenas a miles de años (Bradley, 1999).

### Como se reconstruye el clima del pasado????

Las fuentes de información paleoclimática son indicadores indirectos a partir de los cuales se hacen inferencias: **PROXIDATA**

Cuanto más indicadores se usen el resultado es mejor: **multi-proxi**  
proceden de distintos registros e incluyen indicadores geológicos y biológicos:

- Testigos de hielo
- Testigos de fondos marinos y lacustres
  - Espeleotemas
- Sucesiones de loess y paleosuelos
  - Geomorfología del paisaje
- Técnicas de datación numérica