

A nivel clásico, dentro de la antropología se han distinguido 4 tipos principales:

- Filosófica
- Social
- Cultural
- Biológica

En esta asignatura nos centraremos en el estudio de la especie humana desde el punto de vista biológico. Por lo tanto, no nos centraremos en los casos particulares, sino en el conjunto. Estudiaremos las características y la variación de la especie humana. Una característica básica es la singularidad de los individuos.

Dentro de la especie humana encontramos muchas variantes, que podemos estudiar desde diferentes puntos de vista. Mediante las diferencias a nivel molecular podremos estudiar la historia de las poblaciones. Gracias a la singularidad de los individuos, podremos estudiar las especies a nivel morfológico, lo que permite distinguirlas diferentes poblaciones entre sí. Por último, podremos estudiar las diferencias a nivel fisiológico, lo que no se da muy a menudo, ya que normalmente se trata de casos patológicos, aunque también se pueden dar a nivel adaptativo.

Un hecho sobre el que existe unanimidad actualmente, es que las poblaciones humanas son diferentes ahora de las que existieron en el pasado. Pero en primer lugar hemos de considerar la cuestión de, ¿Qué se puede considerar un ser humano? Dentro de esta cuestión existen dos posibilidades:

- Se puede llamar humanos a todos los individuos que han formado, forman y formarán parte del género *Homo*.
- El concepto de hombre se puede aplicar a partir del momento en que el antecesor primigenio se irguió, con lo que se incluirían otros componentes de la línea filética, como *Australopithecus*.

Pese a que el estudio del hombre existe desde hace mucho tiempo, no podemos hablar de antropología como tal, hasta la aparición del paradigma evolutivo, a finales del siglo XIX. Fue precisamente en el seno de la antropología donde tuvo éxito el primer experimento evolutivo, con el descubrimiento del *Homo erectus* de Java.

Por otra parte, se ha de pasar a considerar lo que se entiende como evolución. El concepto básico de la evolución radica en el hecho de que todos los seres vivos actuales descienden de un mismo ancestro común. Además, los seres vivos descienden unos de otros, conforme una serie de lazos genealógicos, conforme a leyes naturales. Se ha de tener especial consideración con el hecho de que la evolución **NO** implica progreso, ya que la evolución no necesita ni admite direcciones predeterminadas. Otro hecho básico es que la evolución no explica ni el origen ni el sentido de la vida.

La especie humana es el resultado de un proceso evolutivo, que se ha venido dando desde hace mucho tiempo. Resulta incorrecto hablar de especies más o menos evolucionadas, ya que la evolución las ha afectado a ambas por igual. Este proceso evolutivo se puede observar mediante el estudio de las formas de vida anteriores a las presentes, la paleontología. Los fósiles pueden ser o bien de tipo directo, ya que quedan restos del organismo que vivió, o bien fósiles en los que se observa alguna acción de ese organismo, como huellas,... Los fósiles no se consideraron en serio como restos de vida de organismos pretéritos hasta el siglo XVI, hasta entonces se les había ignorado, se había supuesto que era por azar de la naturaleza o incluso que habían sido colocados por dios para probar a los hombres. Pero no fue hasta la aparición de las teorías evolutivas cuando se empezaron a estudiar los fósiles como restos de los organismos de los que provienen los actuales.

Distinguimos 2 tipos de fósiles. Por un lado tenemos los fósiles directos, en los que quedan restos del organismo que originó el fósil, o bien indirectos, si solo queda el registro de su presencia. Los distintos fósiles se distribuyen según las circunstancias del terreno y del individuo. El estudio de la distribución de los fósiles se conoce como tafonomía.

La probabilidad de que aparezca un fósil viene del tipo de sustrato y de la consistencia del esqueleto. Dentro de la antropología, las piezas que más aparecen son, por orden creciente de frecuencia: dientes, mandíbula, cráneo y huesos largos, como el fémur. Por otro lado, hay partes que son muy difíciles de encontrar como los huesos que no están unidos al resto del esqueleto. Las probabilidades de que se forme un fósil sobre cuencas sedimentarias son las más altas. En rocas ígneas, las probabilidades de que se formen los fósiles son muy reducidas, ya que se trata de rocas más duras, formadas a mucha temperatura, que normalmente destruyen los sistemas vivos. En metamórficas por otra parte, es posible que aparezcan restos fósiles, pero estarán muy deteriorados.

Una ventaja de que los fósiles se depositen en ese tipo de cuencas, es que las rocas sedimentarias se suelen depositar formando estratos, lo que permite apreciar fácilmente el tiempo, mediante comparación de estratos. Dos de las zonas con mayor relevancia para el registro fósil son la garganta de Olduvai, en Tanzania, donde se pueden apreciar los estratos de hasta hace 1,85 Ma y otro es Hadar. En estos dos casos se puede medir fácilmente mediante la estratigrafía la edad de los fósiles que aparecen.

Por definición, el registro fósil siempre será incompleto, pero a pesar de esto, se aprecian ya algunas regularidades, mediante las cuales se ha llegado a enunciar unas leyes, que han sido llamadas erróneamente Leyes de la evolución.

- **LEY DE DOLLO: LEY DE LA IRREVERSIBILIDAD.** Si a lo largo de una línea filética, un grupo de animales pierde un carácter, este carácter no se volverá a recuperar en esa línea filética. Además, en el proceso evolutivo nunca aparece nada de repente, de la nada.
- **PRIMERA LEY DE COPE: LEY DE LA ESPECIALIZACIÓN.** Las formas de vidas menos especializadas duran más en el registro fósil que las razas más especializadas.
- **LEY DE DACQUÈ: CONVERGENCIA EVOLUTIVA.** Este proceso se da cuando 2 líneas filéticas de diferente origen, que viven en ambientes similares, evolucionan en una misma dirección desarrollando adaptaciones similares. Se ha de diferenciar este hecho de la evolución en paralelo, ya que en la evolución en paralelo, las dos especies serán de un mismo origen, que vivirán en ambientes similares, manteniendo caracteres similares.

Un concepto muy importante dentro de la evolución es el que hace referencia a especie. LA definición actual de especie dice que:

*Especie: Conjunto de individuos o poblaciones que tienen la capacidad potencial de reproducirse entre sí.*

Desde el punto de vista paleontológico la definición presenta algunos inconvenientes, como es el hecho de que difícilmente se podrá comprobar si los distintos fósiles tenían la capacidad de reproducirse entre sí. Se emplea por lo tanto en paleontología el concepto de morfoespecie, cuya definición dice que se trata un conjunto de fósiles que presentan una variabilidad no muy superior a individuos actuales con los que se les supone relación. Si los fósiles abarcan un periodo de vida muy largo, podremos hablar de cronoespecie.

Existen 2 tendencias generales. Por un lado, una tendencia denominada splitters, diferencia una especie nueva si tiene unas pocas diferencias. La otra tendencia, las de los lumpers, agrupa todos los individuos que tengan algunos rasgos en común en una misma especie. Estas dos especies pueden conllevar confusión.

## Nomenclatura

Dentro de la nomenclatura, el único grupo taxonómico auténtico es el de especie, los demás son teóricos.

Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Primates
Superfamilia	Hominoidea
Familia	Hominidae
Subfamilia	Homininae
Tribu	Hominini
Género	<i>Homo</i>
Subgénero	<i>Homo (Pithecanthropus) erectus</i>
Especie	<i>Homo sapiens</i>
Subespecie	<i>Homo sapiens neanderthalensis</i>

Se han de tener en cuenta las terminaciones específicas de los diferentes taxones. El concepto de raza sólo tiene valor si se puede equiparar con el de subespecie.

La nomenclatura actual proviene del SISTEMA NATURAE de Linneè. En ese libro había descritas unas 4000 sp., pero actualmente existen 2 millones descritas, y se cree que faltan 8 millones más. El nombre que se considera válido es el que fuese atribuido a una especie con anterioridad.

Cuando se clasifican fósiles, se ha de tener en cuenta si los caracteres que se estudian son similares por tener el mismo origen y ser homologías o bien por se la misma adaptación al medio y ser analogías. Y aún en caso de que se trate de una homología, se ha de considerar si ésta incluye parentesco y en qué grado. Existen tres tipos de caracteres muy importantes en la clasificación de fósiles.

Carácter plesiomórfico	Se trata de un carácter ancestral común a 2 individuos
Carácter apomórfico	Se trata del carácter común más reciente entre 2 individuos
Autapomorfismo	Se trata de un carácter exclusivo de un grupo

En el registro fósil se observa que no todos los rasgos avanzan a la vez.

Hace 4000000 años	El hombre se irguió por vez primera
Hace 2000000 años	Aparición de la dentición y de la mano actual
Hace 200000 años	El cerebro es muy similar al actual
Hace 120000 años	Aparición del mentón por retraso del arco mandibular

Otro hecho importante en el estudio de la evolución es el de las relaciones alométricas. Los diferentes grupos se pueden diferenciar no por la presencia de un carácter, sino por la distribución o relación de tamaño de éste. Un ejemplo radica en los chimpancés y los gorilas, a los que sólo diferencia un carácter, pero que son muy diferentes pese a eso.

Distinguimos además una serie de casos especiales en la evolución.

### Paiomorfismo

Se da cuando los descendientes se parecen más a los juveniles que a los adultos antecesores

### Peramorfismo

Se da cuando los descendientes parecen más bien formas sobredimensionadas de los adultos antecesores

### Neotenia

Se alcanza la madurez sexual cuando el individuo todavía está en la fase juvenil.

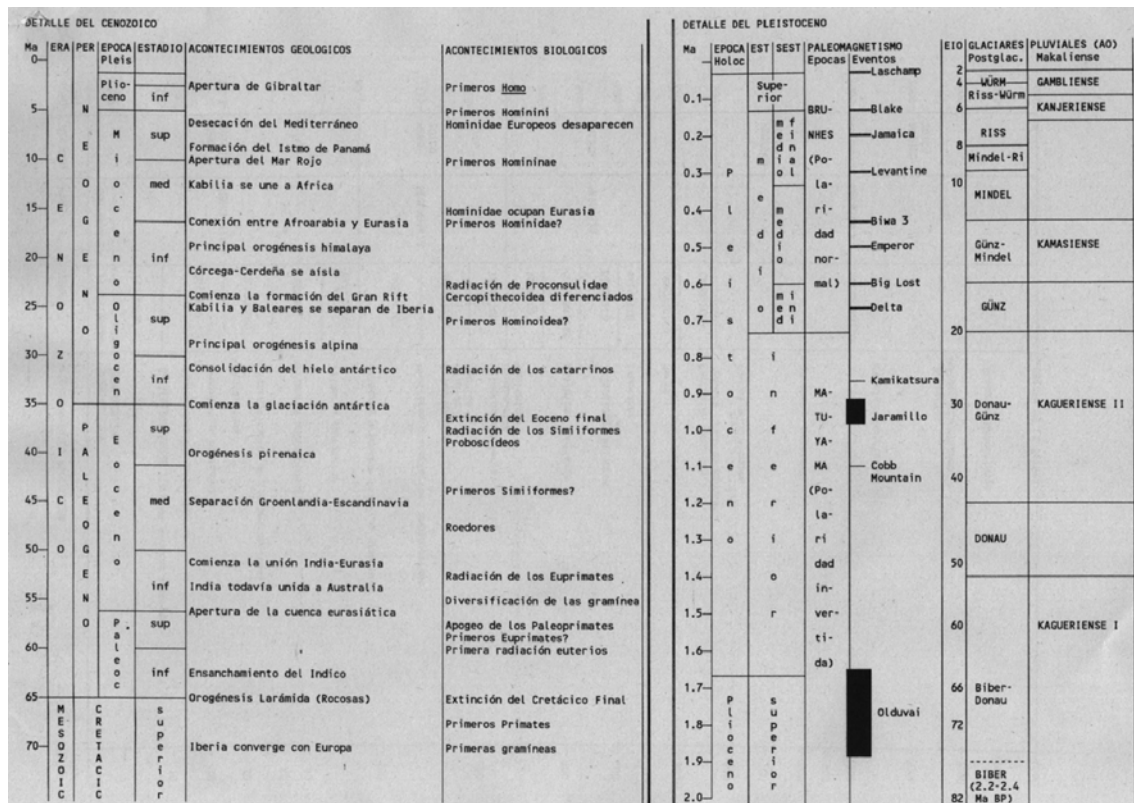
Para poder hablar de evolución hemos de considerar un marco cronológico. Los indicios de vida más antiguos que se conocen actualmente están fechados hace 3840 millones de años. Se ha podido saber que se trataba de cianobacterias. La vida apareció en cuanto se dieron las condiciones adecuadas para que pudiese subsistir en la tierra. Se desconoce el proceso exacto por el que se formó la vida en la tierra. No fue hasta hace unos 1300 millones de años cuando aparecieron los primeros núcleo celulares.

El inicio de los metazoos es bastante posterior, hace unos 800 millones de años. Las primeras estructuras aparecieron en el precámbrico, cuando podemos encontrar lo que se conoce como faunas ediacarenses. Se trata de organismos que podrían ser anélidos o organismos similares. Más adelante encontramos lo que se conoce como fauna de conchas, en el inicio del cámbrico. La auténtica aparición de los metazoos se dio

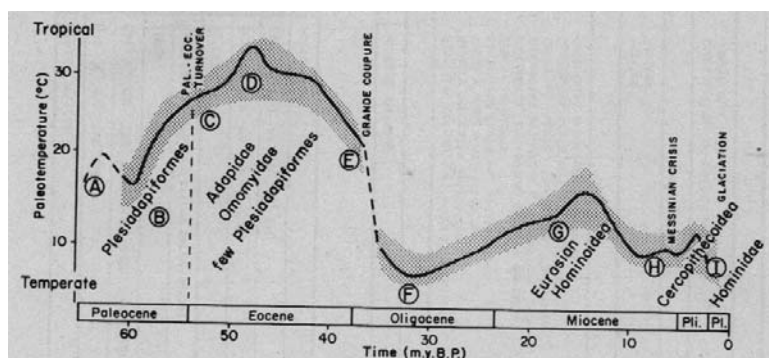
EDAD (MA)	PERIODO	ERA	EPOCA	ACONTECIMIENTOS BIOLÓGICOS	EDAD (MA)		
1.7	CENO-ZOICO	TERCIARIA	CUATERNARIA	PLEISTOCENO	<i>Homo sapiens</i> <i>Homo erectus</i>	2	
5.2			PLIOCENO	<i>Australopithecus</i> y muchos géneros modernos			
			23.3	MIOCENO	Hominoideos euroasiáticos Hominoideos africanos	10	
OLIGOCENO				Platirrinos Diversificación de los antropoideos	20		
35.4			PALEOCENO		EOCENO	Primeros antropoideos	30
56.5					Primeros euprimates	40	
65.0					Primeros primates- Primeras gramíneas	50	
135	MESO-ZOICO	SECUNDARIA	CRETACICO	Mamíferos placentarios- Angiospermas	100		
190			JURASICO	Primeras aves Ofidios Saurios			
223			TRIASICO	Primeros mamíferos Dinosaurios Quelonios		200	
270	PALEO-ZOICO	PRIMARIA	PERMICO		300		
340			CARBONIFERO	Anfibios- Coníferas			
400			DEVONICO	Teleosteos- Helechos			
430			SILURICO	Tiburones			
500			ORDOVICICO	Peces		400	
580	PROTERO-ZOICO		CAMBRICO	Explosión Cámbrica Pequeña fauna de conchas	500		
700			Faunas ediacarenses	600			
800	ARCAICA	PRECAMBRICO		¿Primeros metazoos?	700		
1000				Células eucariotas	800		
2000			ARQUEO-ZOICO		Bacterias Algas cianofíceas	900	
3000			Primeros procariotas	1000			
4000				2000			
4600				ORIGEN DE LA TIERRA	3000		
					4000		
					4600		

hace 530 millones de años, cuando se produjo lo que se conoce como la explosión del cámbrico, en la que aparecieron casi toda las estructuras actuales.

Los metazoos aparecieron a partir del cámbrico. Los primeros primates aparecieron al final del cretácico, para sufrir una gran explosión al entrar en el cenozoico. Se produjo una gran extinción al pasar del cretácico al cenozoico, cuando desaparecieron muchas especies tanto animales como vegetales. No fue esta la mayor extinción de las que se conocen, sino que en el pérmico hubo otra extinción que afectó al 90% de las especies. La extinción entre el cretácico y el cenozoico afecto principalmente a animales grandes.



Durante el cenozoico se dieron muchos cambios, climático y geológicos, entre otros. Esto cambios provocaron, por ejemplo, la enorme diversificación de las gramíneas., lo que sucedió en el cenozoico, concretamente en el mioceno. Según los datos que se poseen, la temperatura era alta al entrar en el cenozoico. Durante el eoceno ascendió hasta un gran pico, para bajar después unos diez grados, lo que se conoce como “la grande coupure”.



Se cree que provocó la desaparición de grandes áreas boscosas, debido al frío. Afectó a las zonas tropicales y subtropicales. Se cree que la proliferación de las gramíneas se debe a este enfriamiento de la tierra. Como se observa en la gráfica, las temperaturas volvieron a ascender, propiciando así la diferenciación de otros grupos, para volver a caer y entrar en la etapa de las glaciaciones. Las glaciaciones provocaron una bajada del nivel del mar. Los procesos de glaciación no son procesos fijos e inamovibles, sino que se trata de períodos en los que la temperatura puede subir y bajar, presentando diferentes picos de frío. La primera glaciación se dio hace 2,5 millones de años, coincidiendo con la aparición del género *Homo*.

## Datación

Se trata de métodos mediante los que se puede atribuir fechas a los hechos del pasado. Existen 2 categorías generales, los métodos absolutos y los relativos. Los métodos absolutos dan la edad del suceso en años. Se puede medir en My (millones de años) y Ky (miles de años). Estas fechas se han de considerar respecto al presente. Pero dado que el presente va avanzando, las siglas BP, before present, las poseen las fechas anteriores al 31 de diciembre de 1950. un problema conlleva la datación, es que pueden conllevar daños al material, y este es demasiado valioso como para destruirlo intentando saber de cuando es.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	MÉTODOS APLICABLES
ABSOLUTAS: Edades en Años BP (Before present)	A1 Edad directa del fósil	C14, TL, OSL, ESR, AAR
	A2 Edad directa del estrato	C14, TL, OSL, ESR, U/U, Th/U, Pa/U, Th/U, K/Ar, AAR
	A3 Edad del estrato por correlación	Todos
	A4 Edad del fósil por consideraciones teóricas	Análisis de características morfológicas
RELATIVOS: antigüedad respecto a una referencia	R1 Pertenencia del fósil al contexto	F, EST
	R2 Posición del estrato respecto a la secuencia local	EST, TP, PEH, PF, PP
	R3 Posición del depósito respecto a secuencias generales	EST, TP, PEH, PF, PP, PM, EID
	R4 Posición del fósil por consideraciones teóricas	Morfología

Un método muy conocido de datación es el empleo de isótopos radiactivos, de los cuales el más conocido es el del C<sup>14</sup>. Se basa esta técnica en el hecho de que existen 3 isótopos diferentes de C, el 12, estable y muy común, el 13, estable, pero muy infrecuente y el 14, inestable y de las mismas características que el 12. Al morir un individuo, deja de ingresar C<sup>14</sup>, por lo que lo irá perdiendo, al descomponerse este para dar lugar al C<sup>12</sup>. Se estudia conociendo la edad media del isótopo radiactivo. Este método se usa sobre todo para estimar fechas recientes, ya que se sabe que a partir de los 5.000 años pierde fiabilidad, subestimando la fecha.

Otro método empleado en ocasiones para datar fósiles es la dendrocronografía. Esta técnica estudia y compara los anillos de los árboles. Una técnica empleada raramente es la que se conoce como racemización de los AA. Al irse desnaturalizando las proteínas, los aminoácidos irán perdiendo su conformación L para pasar a una conformación R. Se supone que este cambio se produce a velocidad constante. El defecto que tiene esta técnica son las escasas probabilidades que hay de encontrar proteínas en un fósil, o bien que las proteínas que hay en el fósil provengan de él. Es bastante difícil datar exactamente los fósiles, ya que se suelen encontrar en rocas sedimentarias, donde suele haber escasos elementos radiactivos. En las rocas volcánicas se puede emplear el método del K / Ar. Existen isótopos de K que se pueden descomponer a Ar, de manera que en la roca sólo habrá Ar que se haya originado por causa de la descomposición del K. Un método muy importante para la datación es el hecho de que cerca de las rocas sedimentarias haya rocas volcánicas, ya que de esa manera se podrá datar mejor. A pesar de todo es posible que queden fósiles sobre restos volcánicos, como en el caso de las pisadas de Laetoli, donde se conservan pisadas de hace 3,56 millones de años. Como ya se ha dicho, se puede estimar una fecha, comparando diferentes estratos, hasta que se encuentre uno que contenga roca volcánica, de manera que a partir de esta se podrían datar los demás. Un último método de datación consiste en realizar una datación teórica.

CLAVE	MÉTODO	ELEMENTO O SUSTANCIA	BP MÁXIMO	BP MÍNIMO	MATERIAL DATEABLE
<b>RADIOMÉTRICOS</b>					
FT	Rastros de fisión	Uranio 235	>100.000.000	2.000	Minerales volcánicos, vidrio, cerámica
Ka/Ar	Potasio-Argón y Argón-Argón	Potasio 40, Argón 39 y 40	>100.000.000	20.000	Rocas y minerales volcánicos
Rb/Sr	Rubidio-Estroncio	Rubidio 87, Estroncio 87	>100.000.000	350.000	Rocas y minerales volcánicos
U/U	Desequilibrio de Uranio	Uranio 238 y 234	1.100.000	150.000	Carbonatos (corales, estalactitas...)
OSL	Luminiscencia ópticamente activada	Electrones libres	700.000	2.000	Cuarzo, zircones
ESR	Resonancia del espín del electrón	Electrones libres	700.000	2.000	Carbonatos, silicatos, esmalte dentario
Th/U	Desequilibrio de Uranio	Uranio 234, Torio 230	350.000	2.000	Carbonatos orgánicos e inorgánicos, roca volcánica
TL	Termoluminiscencia	Electrones libres	200.000	2.000	Cerámica, cuarzo, feldespato, carbonatos
Pa/U	Desequilibrio de Uranio	Protactinio 231, Uranio 235	150.000	50.000	Carbonatos orgánicos e inorgánicos
C14	Radiocarbono	Carbono 14	70.000	<1.000	Materiales orgánicos y carbonatos
<b>QUÍMICOS</b>					
F	Fluorina	Flúor	>500.000	<1.000	Fósiles
AAR	Racemización de aminoácidos	Aminoácidos	2.000.000	5.000	Fósiles
<b>PALEONTOLOGICOS</b>					
PP	Paleopalínología	Pólen	>100.000.000		Combinaciones de pólen fósil
PF	Paleofauna	Fósiles animales	>100.000.000		Comunidades animales
<b>GEOLOGICOS</b>					
PM	Paleomagnetismo	Minerales ferromagnéticos	>100.000.000		Rocas sedimentarias
EST	Estratigrafía	Depósitos			Secuencias geológicas
EID	Estadios isotópicos del oxígeno	Oxígeno 18 y 16	>2.000.000	5.000	Sedimentos
<b>ARQUEOLOGICOS</b>					
TP	Tipología	Herramientas	>2.000.000		Industrias
PEH	Paleoecología Humana	Distribución de útiles	>2.000.000		Formas de vida

Para datar un fósil a nivel relativo se ha de considerar si el fósil pertenece al estrato. Esto es fácil de considerar, ya que se puede reconocer si ha sido modificado el estrato, como por ejemplo a partir de la época en la que proliferaron los enterramientos. Otro aspecto importante es la posición de estrato respecto a la secuencia local, en la que se consideran los animales y vegetales con respecto al fósil. Actualmente un campo muy aplicado en este punto es el de la paleopolinología, que estudia los restos fosilizados del polen. También los pequeños animales pueden ayudar a datar un fósil.

Otro método empleado es el del paleomagnetismo, en el que se consideran los períodos de magnetismo invertido de la tierra.

Cada método de datación tiene un intervalo óptimo de funcionamiento. El C14 no puede pasar de los 40.000 años, con suficiente fiabilidad. Otros métodos pueden no ser fiables con menos de 100.000 años. Un solo método no dará una datación fiable.

Un método de datación bastante fiable es el del uso de los cambios que se han producido en el campo magnético de la tierra, ya que a lo largo de la historia de ésta ha habido épocas de magnetismo invertido. Entenderemos como polaridad normal aquella que es como la que tenemos ahora y será invertida la que no es como ahora. La polaridad que tenemos ahora viene desde hace unos 700.000 años, en lo que se conoce como período de Bruñes. Hace 1.800.000 años, se invirtió la polaridad, en lo que se conoce como la época Matuyama. Mediante estos cambios se pueden datar diferentes rocas sedimentarias. Aún en cada fase de éstas, puede haber pequeñas épocas de magnetismo invertido al del período en curso.

Al localizar un fósil, lo primero que se ha de hacer es tratar de localizar rocas que se puedan datar radiométricamente, como las volcánicas. Si no hay volcánicas, deberemos hacer correlaciones entre diferentes zonas estratigráficas. Se puede emplear también la bioestratigrafía, de manera que si hay otros fósiles acompañantes, podremos determinar la edad por la comparación. Un último método sería el del magnetismo.

Un último método es el que se conoce como rastros de fisión. Consiste en la observación de cristales de zirconio, que contienen uranio, de manera que al descomponerse este quedarán rastros en el cristal. Estos rastros podrán tener como mucho 10 $\mu$ m, por lo que se trata de un proceso lento y tedioso para datar, pero muy fiable.

### Cronología cultural

La actividad humana del pasado puede dar lugar a restos fósiles. Usualmente se trata de restos de herramientas de piedra. En algunas ocasiones pueden ser restos de la actividad directa, como es el caso de las pisadas de Laetolia. Cuanto más próximo en el tiempo, más restos encontraremos.

En el caso de las herramientas, se desconoce en muchos casos su utilidad exacta. Los primeros restos de piedras modificadas, presumiblemente con alguna función datan de hace unos dos millones de años. Se encontraron en África y se conoce como odovayense primitivo. Existían muchos tipos de piedras, que eran utilizadas como herramientas. Estas piedras no se producían únicamente como resultado de golpear dos piedras, sino que también se podían producir como resultado de aplicar presión a las piedras. Se desconoce también si transportaban las herramientas consigo o si bien las fabricaban cuando las necesitaban. Durante más de un millón de años, los restos que tenemos provienen de África. El yacimiento Europeo más antiguo es el de Vallonet, de hace un millón de años. En Asia, lo primero que se encontró fue la pacitanense, de hace aproximadamente un millón de años. En Asia se han descubierto recientemente restos de hace 1,9 millones de años, pero no acaba de estar clara la datación.

En África no debemos hablar de paleolítico, sino que es más adecuado hablar de edad de piedra, dentro de la cual distinguimos 3 etapas, temprana, media y tardía, o lo que es lo mismo, ESA, MSA y LSA. Se cree que la mayoría de culturas aparecieron en primer lugar en África y de allí se extendieron hacia el resto del mundo. La revolución agrícola apareció ya en 6 lugares diferentes del mundo.

En Asia, la industria es similar a la oldovayense hasta hace unos 100.000 años, cuando empezamos a encontrar restos de herramientas más avanzadas, en el yacimiento de Dali. Existen diferentes teorías que tratan de explicar este supuesto estancamiento de cultura en Asia. Una de ellas afirma que se trataba de poblaciones aisladas, por lo que la cultura no había podido llegar desde Africa. Se comprobó con ciertos animales que en el pleistoceno medio existía un algún impedimento a la circulación entre Africa y Asia, lo que se conoce como la línea de Movius. Una segunda teoría afirma que no existen restos porque se utilizaba el bambú en lugar de la piedra.

Existen una serie de culturas de mayor importancia, que son la Acheriense y la Musteriense. En el paleolítico superior se empiezan a trabajar las piedras, para obtener unas mejores herramientas. De esta época datan las primeras puntas de lanzas o flechas. Se cree que algunas de las herramientas se conocen son ornamentales. Al final de esta época aparecen herramientas talladas en hueso o otros materiales orgánicos.