

## 1. Variabilidad génica de poblaciones

## 2. Técnicas de datación

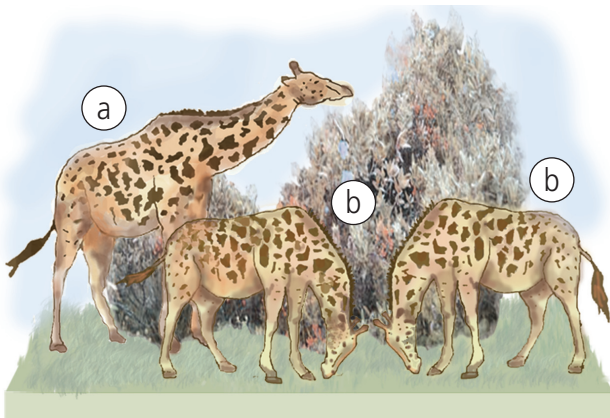
## 3. Evolución cultural de los homínidos

### 1. Variabilidad génica de poblaciones

La **población** es el conjunto de individuos pertenecientes a la misma especie y, por tanto, la mezcla sexual de ADN solo ocurre entre los individuos que la componen. En cada población pueden existir varios alelos para un mismo gen, aunque solo existan dos alelos (iguales o distintos) en cada individuo.

Se define **acervo génico** como la suma de todos los genes, cada uno con sus distintos alelos, presentes en todos los individuos de la población.

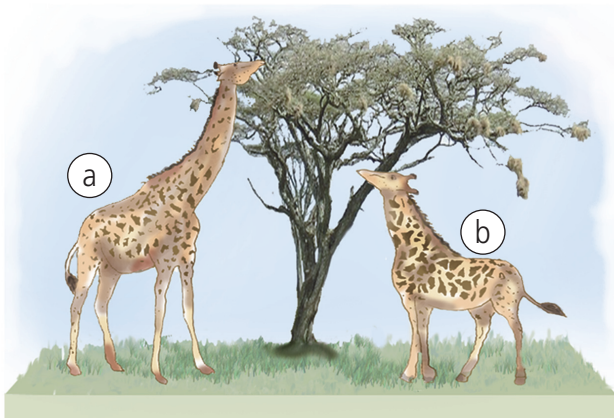
La **variabilidad génica** de una población significa que, aunque la mayoría de los genes son comunes a todos los individuos, cada uno presenta un genotipo o combinación génica ligeramente distinta de los demás, de manera que algunas mutaciones o formas alélicas del acervo génico solo existen en determinados individuos.



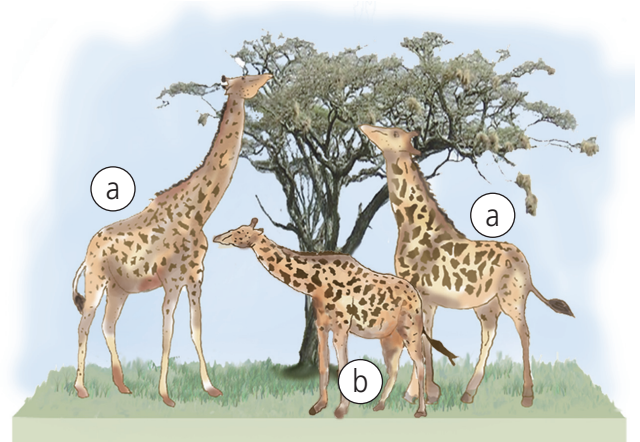
1. Los antepasados más primitivos tenían cuellos cortos y pastaban, pero debido a la variabilidad de la población, algunos individuos nacían con el cuello más largo (a) que otros (b).

La variabilidad génica de las poblaciones es un proceso aleatorio causado por las **mutaciones** (cambios en la información genética almacenada en el ADN) y por la recombinación génica que tiene lugar durante la reproducción sexual, que posibilita la aparición de nuevos genotipos en la descendencia resultantes de la combinación de genes ya existentes en los parentales.

Las mutaciones son la causa primaria de la variabilidad génica y, por tanto, constituyen la materia prima sobre la que actúa la evolución. Las mutaciones se producen al azar, pero para que se transmitan a la descendencia deben ser heredables, es decir, deben afectar a los genes de los gametos.



2. Ante la escasez de pastos, los individuos que por azar habían heredado el cuello más largo (a) se vieron favorecidos porque estaban mejor adaptados para alcanzar las hojas de los arbustos.



3. Al tener el cuello más largo comían más, estaban más sanos y tenían mayor número de descendientes a los cuales transmitían el carácter «cuello largo». Con el tiempo, los individuos que posean este carácter ventajoso (a) serán seleccionados y tenderán a aumentar en la población frente a los de cuello más corto (b).

## Textos de ampliación

La selección natural es siempre obra del medio ambiente que, inestable y cambiante, no cesa de «elegir» a los que están mejor adaptados a las características del momento, es decir, a los individuos que manifiestan una combinación genética beneficiosa, con mayor valor adaptativo (para conseguir alimento, para dejar mayor número de descendientes, etc.); los que presentan combinaciones génicas menos ventajosas o mutaciones perjudiciales tienen menos probabilidad de reproducirse.

La evolución es un proceso de cambio progresivo de las frecuencias con que aparecen los distintos alelos del acervo génico, de manera que será más frecuente encontrar los alelos correspondientes a las combinaciones génicas favorables, pues los individuos que muestran estas combinaciones o genotipos sobrevivirán y dejarán mayor número de descendientes, que heredarán estos alelos.

El resultado de la selección natural y del proceso evolutivo es que cada población estará cada vez mejor adaptada a su ambiente como consecuencia del aumento de las frecuencias con que aparecen las combinaciones alélicas ventajosas.

## 2. Técnicas de datación

La historia de nuestro planeta se encuentra escrita en las rocas que forman la corteza terrestre. Como si se tratase de las páginas de un libro de historia, las rocas registran los acontecimientos geológicos y las formas de vida del pasado. Para establecer la secuencia ordenada en la que estos han ocurrido, se utilizan distintas técnicas de cronología o datación.

- **Técnicas de cronología absoluta.** Permiten determinar con exactitud las fechas absolutas (expresadas en millones de años) de los acontecimientos geológicos del pasado.
- **Técnicas de cronología relativa.** Se limitan a ordenar los acontecimientos, de más antiguos a más modernos, sin ofrecer cifras numéricas, ya que no pueden decirnos cuánto tiempo hace que sucedió algo.

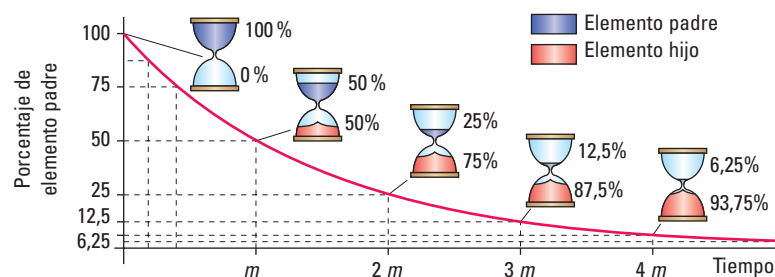
### ■ Cronología absoluta: datación radiométrica

La datación radiométrica se puede utilizar como un reloj geológico. Se basa en el hecho de que ciertos elementos radiactivos se integran en la red cristalina de algunos de sus minerales durante el proceso de formación de las rocas.

Desde este momento se pone en marcha el reloj geológico, ya que el elemento radiactivo original inestable o elemento padre se transforma espontáneamente, mediante el proceso de desintegración radiactiva, en un elemento final estable o elemento hijo, el cual va aumentando su concentración a medida que se desintegra el elemento radiactivo con el paso del tiempo.

La desintegración del elemento padre en el elemento hijo se realiza a un ritmo constante para cada isótopo radiactivo.

Se llama **vida media** al tiempo que tarda una cantidad cualquiera de isótopo radiactivo en reducirse a la mitad.



*Si la vida media se representa por m (en miles o millones de años), al cabo de un tiempo igual a m habrán desaparecido la mitad de los elementos padre radiactivos; al cabo de un tiempo 2m solo quedará la cuarta parte de los originales; y así sucesivamente.*

Según esto, se puede determinar la edad de una roca en función de la vida media del isótopo que posee; solo hay que calcular las proporciones de elemento padre y de elemento hijo que contiene y, con este dato, averiguar cuánto tiempo hace que comenzó la desintegración y, en consecuencia, cuánto tiempo hace que se formó la roca.

Por ejemplo, el uranio-238 ( $^{238}\text{U}$ ) se transforma en plomo-206 ( $^{206}\text{Pb}$ ). Su vida media es de 4 500 millones de años (m.a.). Si una roca contiene la misma cantidad de  $^{238}\text{U}$  que de  $^{206}\text{Pb}$ , su edad será de 4 500 millones de años. Si tiene el 25 % de  $^{238}\text{U}$  y el 75 % de  $^{206}\text{Pb}$ , su edad será de 9 000 m.a.



## 3. Evolución cultural de los homínidos

La cultura abarca elementos tan diversos como lenguas, usos y costumbres, valores, organización social, tecnología, leyes, arte, religiones, herramientas o transportes.

La cultura se basa en la transferencia de información de una generación a la siguiente, lo que depende a su vez de un sistema de comunicación complejo: el lenguaje.



Según esto, podemos decir que existen animales no humanos que presentan comportamientos culturales. Pero es en los humanos donde la cultura tiene mayor peso, y ha sido fundamental en el desarrollo de la especie.

Los restos arqueológicos hallados indican que durante gran parte de la evolución humana la cultura se desarrolló con lentitud durante millones de años. Pero en los últimos 30 000 años, la evolución cultural se aceleró. Los utensilios, las técnicas de fabricación, el arte y las creencias experimentaron un gran avance, lo que puede deducirse a partir de los restos arqueológicos.

Aunque la anatomía ha cambiado muy poco desde entonces, es posible que las innovaciones en la fabricación y el uso de utensilios y en la obtención de los alimentos determinasen una reducción de los huesos.

El nacimiento y el desarrollo de la agricultura supusieron un cambio fundamental, que permitió la aparición de las primeras civilizaciones.



## Textos de ampliación

Las civilizaciones pudieron desarrollarse gracias al excedente en la producción de alimentos; la primera surgió en Sumeria hace unos 7 000 años. Con la aparición de las civilizaciones la evolución humana entró en otra fase. Los humanos se agrupan en sociedades de millones de individuos, y la cultura sigue evolucionando muy rápidamente.

Algunos cambios físicos, como el largo período de maduración de los recién nacidos, que está relacionado con el desarrollo del cerebro, influyeron en la evolución de un comportamiento social típicamente humano.

Hoy la cultura es la principal fuerza evolutiva que experimenta la especie humana, pues la difusión de la cultura es mucho más rápida que la de la mutación, en la que se basa la evolución biológica.