

Origen y evolución del ser humano

Ana Barahona

La biología
precede, la cultura
trasciende.

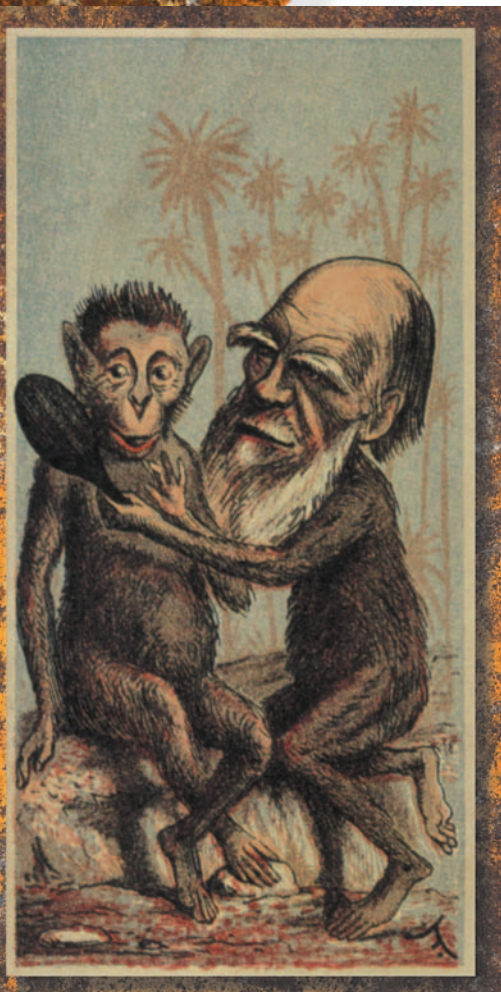
Francisco J. Ayala

LA ESPECIE HUMANA ha evolucionado de otras especies que no eran humanas. Para entender nuestra naturaleza, debemos conocer sus orígenes y su historia biológica. Esta historia ha sido reconstruida con la ayuda de muchas disciplinas científicas: la paleontología, la biogeografía, el estudio comparativo de los organismos vivos, la antropología y en épocas recientes, la biología molecular.

Los seres humanos, las ballenas, las jirafas, los perros, los murciélagos y los monos, entre otros, integramos la clase de los mamíferos, cuyas características distintivas son el tener pelo y alimentar a las crías con leche materna a través de órganos especializados llamados mamas o glándulas mamarias. Dentro de esta clasificación, los seres humanos formamos parte del grupo de los primates, que incluye algunas especies como los gorilas, los orangutanes y los chimpancés. Compartimos con ellos varias características que no tienen otros mamíferos, como uñas planas en los dedos en lugar de garras, manos, el dedo pulgar oponible a los demás y, en el caso de los machos, un pene que cuelga libre, en lugar de estar adherido al abdomen.

Sin embargo, y a pesar de grandes semejanzas, los seres humanos tenemos características biológicas distintivas como el cerebro más grande y la postura erecta que nos permite caminar en dos extremidades; además, la cara plana debido a la reducción de los maxilares, el dedo pulgar oponible más largo (lo que permite mayores habilidades de manipulación como la escritura, el manejo de herramientas, etc.), reducción del vello y cambios en las glándulas de la piel, ovulación críptica (que pasa desapercibida), desarrollo lento, inteligencia (pensamiento abstracto, categorización y razonamiento) y habilidad para hablar más desarrolladas, así como el uso, control y modificación del entorno.

Somos los únicos vertebrados que caminan en dos extremidades, erectos, aunque existen otras especies como las aves que tienen dos patas pero no una postura erecta, debido a que su columna vertebral es horizontal y no vertical, es decir, su cuerpo está inclinado hacia adelante. El tamaño del cerebro es generalmente proporcional al tamaño del cuerpo, con lo cual la especie humana tiene el cerebro más grande y complejo en relación a su masa corporal. Los evolucionistas han discutido mucho si la marcha bípeda (en dos extremidades) posibilitó el tener un cerebro más grande o si fue a la inversa. Con los recientes hallazgos fósiles y el desarrollo de nuevas técnicas moleculares esta discusión se ha resuelto. De hecho ahora se sabe que la marcha bípeda es la adaptación que define a los homínidos, ya que andar en dos patas implicó un cambio en la reorganización de la cadera, piernas,



Sátira de Charles Darwin con un mono.



cinco y siete millones de años atrás en África, y marca la separación de nuestro linaje del de los chimpancés.

Los individuos de esta especie vivían en las selvas y llevaban un tipo de vida parecido al de los chimpancés, no es completamente seguro que caminaran erguidos y su estatura era de aproximadamente 1.20 m. Los dientes de los bebés de esta especie son más parecidos a los dientes de un chimpancé adulto que a los de la especie humana. Posteriormente, hace 4.4 millones de años aproximadamente, aparecieron los individuos pertenecientes a la especie conocida como *Australopithecus anamensis*, descrita en 1995 a partir de restos fósiles encontrados en Kenia. *A. anamensis* presenta una mezcla entre un cráneo primitivo y características avanzadas en el cuerpo. Por ejemplo, los dientes y las mandíbulas son similares a los de otros monos. Sin embargo, la forma de la tibia sugiere la bipedalidad, y el húmero es muy parecido al del ser humano.

La raíz originaria

De *A. anamensis* se separa *Australopithecus afarensis*, que es una especie muy conocida gracias al descubrimiento de los restos fósiles de una hembra en el desierto de Afar en Etiopía, que vivió entre 3.9 y 3.5 millones de años atrás, a la que bautizaron con el nombre de Lucy en 1978. De los estudios de los restos fósiles ahora sabemos que estos individuos medían cerca de 1.5 m de estatura, tenían marcha bípeda, brazos largos, pómulos salientes y grandes mandíbulas debido a su especialización en alimentos duros, cejas bajas y un cerebro pequeño, aunque

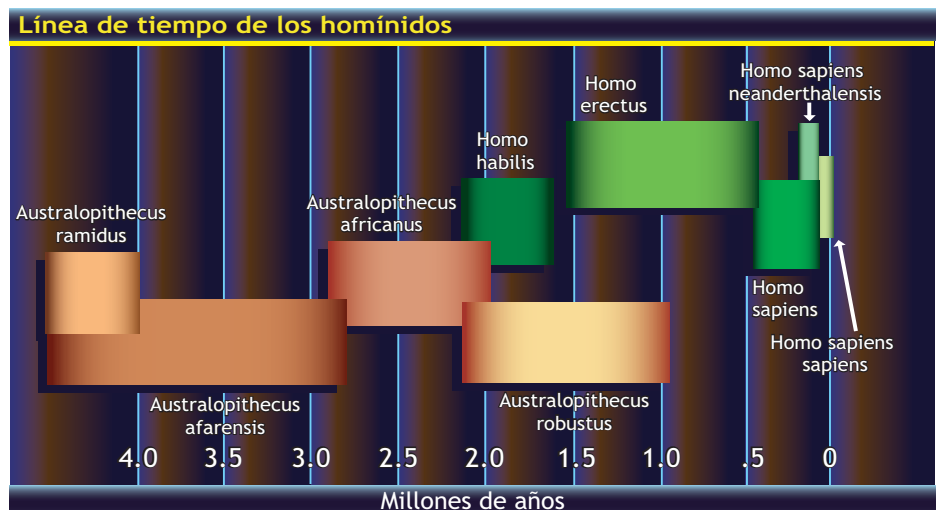
pies y columna vertebral, y provocó el cambio de cientos de músculos y diferencias en el comportamiento. También se sabe que el aumento continuo en la capacidad craneana en el linaje de los homínidos no fue, necesariamente, un efecto directo del cambio en la posición bípeda, pero sí una característica adaptativa, es decir, fue seleccionada debido a que le confería a sus portadores mayor control sobre el medio.

Estudiar estas semejanzas y diferencias ha permitido a los científicos contar con una explicación de nuestra evolución. Esta reconstrucción histórica se ha basado principalmente en los fósiles encontrados en África, Asia y Europa, complementados con los recientes estudios moleculares del genoma humano.

La historia

Como ya dijimos, nuestra especie, *Homo sapiens*, pertenece al grupo de los primates, que han estado asociados con las selvas de tipo tropical casi desde su origen en el Cretácico, hace más de 65 millones de años, donde aparecieron algunos pequeños mamíferos que vivían en los árboles. A los humanos se nos clasifica

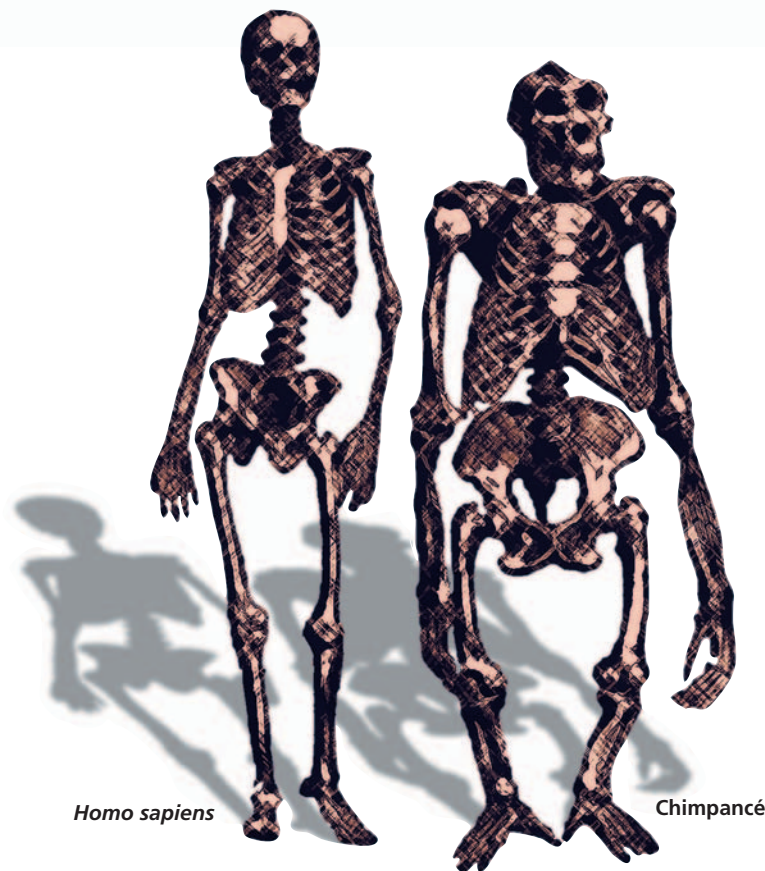
entre los hominoideos, donde se incluyen los llamados simios antropomorfos (de forma humana) como los chimpancés, los gorilas, los orangutanes y los gibones. De éstos, nuestros parientes más cercanos son los chimpancés, luego los gorilas, y mucho más alejados los orangutanes y gibones. Los hominoideos florecieron en el Mioceno, entre 25 y 5 millones de años atrás. Nuestro antepasado más antiguo, que fue descubierto apenas en 1994, *Australopithecus ramidus*, apareció entre



LA BIOLOGÍA EVOLUTIVA

Las investigaciones en torno a la evolución de las especies en el tiempo han permitido entender mejor nuestra presencia como especie biológica y el papel que hemos desempeñado como depredadores de la naturaleza y el de la cultura como motor de nuestro desarrollo.

La biología evolutiva contemporánea es una disciplina unificadora y central en el conocimiento biológico, pues da sentido a todas las ramas de esta ciencia y a la información que generan. Los orígenes de esta disciplina pueden trazarse hacia 1859, cuando se publicó *El origen de las especies* de Charles Darwin. En este libro Darwin propuso la evolución de las especies por selección natural, es decir, a través de cambios lentos y graduales en las poblaciones a lo largo de grandes períodos de tiempo como consecuencia de la adaptación de los seres vivos a su ambiente. Dentro del esquema darwiniano, concebida desde su origen pero publicada hasta 1871 bajo el nombre de *El origen del hombre (The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex)*, la idea de la pertenencia de la especie humana al reino animal y emparentada con los primates o monos estaba ciertamente incluida. Este concepto fue responsable de muchos debates durante la segunda mitad del siglo XIX, pero sin lugar a dudas en la actualidad es casi universalmente aceptado.



Homo sapiens

Chimpancé

mayor que el de sus ancestros, con una capacidad de entre 375 y 550 centímetros cúbicos (cc). El cráneo es muy similar al de un chimpancé, excepto por los dientes que parecen más humanos. Los caninos son más pequeños que los de los monos, pero más grandes y puntiagudos que los de los humanos. Sin embargo, la pelvis y los huesos de las piernas se parecen más a los del hombre moderno, adaptados a la caminata más que al trote. Este hallazgo causó conmoción en 1978, durante su presentación en el bicentenario de la muerte de Carolus Linnaeus —gran científico sueco que en 1758 estableció el sistema de clasificación y denominación sistemática de todos los organismos vivos—. Hasta ese momento se pensaba que los

restos fósiles de *Homo habilis*, descubiertos por Louis Leakey en 1964 y datados en 2.4 millones de años, eran los más antiguos en nuestra genealogía, sin embargo, el hallazgo de Lucy hizo pensar en un origen mucho más remoto y en palabras de Johanson, su descubridor, “Lucy era la antecesora de todos los homínidos posteriores, la raíz originaria de todos los seres humanos”.

A. afarensis, con el tiempo dio lugar a otras dos ramificaciones, por un lado *Australopithecus africanus*, que se extinguió, y por el otro a *Homo habilis*, que se calcula apareció entre 2.4 y 1.5 millones de años atrás, cuyos restos sólo han sido encontrados en África y asociados con herramientas de piedra. Éste es el primer re-

presentante del género al que pertenece el *Homo sapiens*. Los individuos de *H. habilis* eran muy similares a los australopithecinos, aunque con una capacidad craneana mayor, que varía entre 500 y 800 cc. Se presume que su estatura pudiera haber sido de 1.27 m y su peso de unos 45 kg.

La transición

A partir de estos homínidos apareció en África el *Homo erectus*, el cual rápidamente se extendió hacia otros continentes. Se han encontrado fósiles en África, Asia y Europa, con los cuales los científicos suponen que *H. erectus* vivió entre 1.8 millones y 300 mil años atrás y que probablemente usaba fuego y herramientas más sofisticadas que *H. habilis*. Al igual

que sus ancestros, *H. erectus* presenta una cara con mandíbulas pronunciadas y grandes molares, con una capacidad craneana entre 750 y 1 225 cc. Los esqueletos son más robustos que el del hombre moderno, lo cual está relacionado con su gran fuerza. Representantes de esta especies son el *Niño de Turkana* y el *Hombre de Pekín*.

La transición entre *H. erectus* y *H. sapiens* ocurrió en algún momento hace 400 mil años. Se sabe que algunas poblaciones de *H. erectus* coexistieron con *H. habilis* en Asia, China y Java. También se sabe que algunos representantes de *Homo neanderthalensis* aparecieron en Europa hace 200 mil años y vivieron hasta hace 30 mil o 40 mil años. Los neandertales

tenían, igual que los humanos modernos, grandes cerebros y hasta hace poco tiempo los científicos pensaban que eran nuestros ancestros. Sin embargo nuevas evidencias moleculares indican que los *sapiens* y los *neanderthalensis* nunca se cruzaron entre sí.

Además la evidencia fósil indica que los *Homo sapiens* aparecieron hace cerca de 100 mil años, mucho antes de la desaparición de los neandertales. *H. Erectus* y *H. neanderthalensis* desaparecieron sin dejar rastro hace aproximadamente 30 mil años.

Capaces de entender

Los seres humanos actuales somos descendientes de los primeros *Homo sapiens*,

cuyo nombre significa “hombre inteligente” u “hombre capaz de entender”. Se sabe que ya hace 40 mil años, el *Hombre de Cro-Magnon* (cuyo nombre se debe al lugar donde fueron encontrados sus restos en Francia) usaba armas y herramientas hechas de piedras, huesos y cuernos, contaba con una organización social y vivía de la caza. Cuidaba a sus heridos y enfermos y comúnmente enterraba a los muertos con comida, armas y en algunas ocasiones flores. También poseía un lenguaje para comunicarse y hacía grabados y pinturas en las paredes de las cuevas, los cuales aún se conservan en algunos lugares de Europa.

El ser humano moderno se estableció en toda Europa, parte de Asia y emi-

¿NUEVO PARIENTE?

En el número correspondiente a marzo del 2001 de la prestigiosa revista *Nature*, se describen los restos fósiles de un nuevo género de homínido, el *Kenyanthropus platyops*, descubierto por Meave Leakey y sus colaboradores. Su nombre es un reconocimiento a la contribución de Kenia en la elucidación de la evolución humana, y de las raíces griegas *platus*, que significa plano, y *opsis* que significa cara. La antigüedad de los fósiles se ha calculado entre 3.5 y 3.2 millones de años. Sin embargo, su localización en el linaje de los homínidos es incierta debido a que comparte características con otras especies como *A. anamensis* y *A. afarensis* (cerebro pequeño del tamaño de un chimpancé, márgenes nasales planos, etc.), pero presenta características nuevas que lo distinguen de las demás especies (cara grande con dientes pequeños). La naturaleza de *Kenyanthropus* plantea algunas preguntas acerca de la evolución humana en general y del comportamiento de estas especies en particular. Se puede pensar que la evolución de los homínidos, como la de otros mamíferos, ocurrió por una serie de lo que en biología se conoce como radiaciones, donde muchas especies evolucionaron y se diversificaron rápidamente. Se puede pensar incluso que entre 3.5 y 2 millones de años atrás coexistieron muchas especies de homínidos, adaptadas a diferentes ambientes aunque aún no sepamos por qué. Las investigaciones continuarán y en los siguientes años podremos saber si *Kenyanthropus* pertenece o no al árbol familiar de los humanos.



Nombre: **Sra. Ples, STS-5**
Género especie: *Australopithecus afarensis*
Lugar: **Hadar, Etiopía**
Antigüedad: **3 000 000 años**



Nombre: **El niño de Taung**
Género especie: *Australopithecus africanus*
Lugar: **Taung, cerca de Johannesburgo, Sudáfrica**
Antigüedad: **2 000 000 años**



Nombre: **OH24**
Género especie: *Homo habilis*
Lugar: **Cañón Olduvai, Tanzania**
Antigüedad: **2 000 000 - 1 750 000 años**



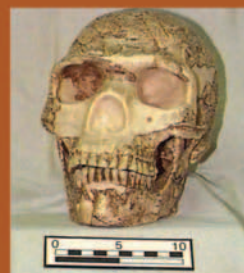
Nombre: **Hombre de Pekín**
Género especie: *Homo erectus*
Lugar: **Cueva Zhoukoudian, Beijing, China**
Antigüedad: **300 000 años**



Nombre: **KNMER 3733**
Género especie: *Homo ergaster*
Lugar: **Koobi Fora, Turkana, Kenia**
Antigüedad: **1 600 000 - 1 400 000 años**



Nombre: **La Ferrassie**
Género especie: *Homo neanderthalensis*
Lugar: **Dordoña, Francia**
Antigüedad: **70 000 - 40 000 años**



Nombre: **Skhul V**
Género especie: *Homo sapiens*
Lugar: **Monte Carmelo, Israel**
Antigüedad: **35 000 años**



Nombre: **Cro Magnon**
Género especie: *Homo sapiens*
Lugar: **Les Eyzies, Francia**
Antigüedad: **35 000 - 25 000 años**



Huellas de homínidos bípedos (presuntamente de *A. afarensis*) encontrados en Laetoli, Tanzania, en una capa de ceniza volcánica endurecida, con una antigüedad de 3.5 millones de años. Estas huellas son muy parecidas a las del hombre moderno; tienen un arco estrecho y muestran el dedo gordo alineado con los demás, lo cual es una característica del hombre y no de los monos. Según los estudios son huellas de adultos que medían 1.23-1.47 metros.

gró hacia América del Norte hace aproximadamente 22 a 13 mil años, cuando se formó un puente de hielo que conectó Alaska con Siberia en el estrecho de Bering. Se calcula que hace 10 mil años cerca de cinco millones de seres humanos poblaban la Tierra, al mismo tiempo que surgía la agricultura. Con el desarrollo y diseño de nuevas herramientas, el aumento de las formas de comunicación y el establecimiento de nuevos poblados, los seres humanos colonizaron casi todos los lugares del planeta volviendo superfluas las diferencias físicas debido a su capacidad para fabricar ropa y viviendas para protegerse del calor o el frío.

La cultura

Hemos hablado de los pasos más importantes de la evolución biológica de los seres humanos. Sin embargo, hay que añadir que también nos distinguen de nuestros antepasados directos diferencias no biológicas a las que podemos llamar culturales, y que son típicamente humanas, como la fabricación de herramientas, el lenguaje simbólico, el saber que nos vamos a morir algún día, una organización social basada en la división del trabajo, el

Los hacedores de la ciencia, por el solo hecho de serlo, no escapan del lado oscuro de la naturaleza humana. Celos, envidias, odios, venganzas y resentimientos han manchado más de una página de su historia.

Una de ellas, relacionada con los orígenes del hombre, sucedió hace casi un siglo, cuando en 1908 el paleontólogo aficionado inglés Charles Dawson encontró fragmentos fósiles de un supuesto homínido en Piltdown, una región localizada en la parte este de Sussex, Inglaterra. Dawson comunicó el hallazgo a su amigo y colega, el paleontólogo Arthur Smith Woodward, director del departamento de geología del *British Museum of Natural History*, quien tenía una excelente reputación y era muy respetado en la comunidad científica.

Mientras paleontólogos europeos realizaban importantes hallazgos de restos fósiles de los ancestros del hombre en Europa y Asia, los ingleses habían encontrado sólo algunos instrumentos de piedra extremadamente rudimentarios. Woodward tenía la hipótesis de que quienes elaboraron esas herramientas debían ser homínidos inteligentes con una gran capacidad craneana, pero con características parecidas a las de los primates, si bien no tenía evidencia que la sustentara. Así, el hallazgo de Piltdown le cayó a Woodward como anillo al dedo.

Para 1912 Dawson, Woodward y un equipo de paleontólogos habían encontrado restos de un cráneo, la mayor parte de una mandíbula y algunos dientes en el yacimiento de Piltdown. Su reconstrucción indicaba que se trataba de un homínido nuevo, aún desconocido para la ciencia, que presentaba una mezcla de características de primate y de ser humano, exactamente como lo predijo Woodward.

El anuncio del hallazgo causó un gran revuelo en su época, tanto dentro de la comunidad científica como entre el público. Los periódicos locales hablaban del descubrimiento, para su fortuna lo-

calizado en territorio inglés, del "eslabón perdido" y éste sirvió para dar un gran empuje a la comunidad paleontológica británica.

Sin embargo, paleontólogos de otros países se mostraron escépticos. Algunos pensaban que podía tratarse del cráneo de un humano y la mandíbula de un primate, unidos accidentalmente en el mismo sitio. En todo caso, señalaron que era necesario encontrar más fósiles para poder tomarlos en cuenta.

La controversia continuó y en 1917, un año después de la muerte de Dawson, Woodward anunció que su colega había encontrado poco tiempo antes de morir otro cráneo en Piltdown. Este nuevo descubrimiento logró convencer a muchos opositores y una gran cantidad de trabajo se invirtió para tratar de entender la evolución humana basada en estos fragmentos.

Conforme pasó el tiempo y las piezas del rompecabezas de la evolución del ser humano se iban colocando en su sitio, los hallazgos de Piltdown no encajaban en ningún lado. Fue hasta 1953 cuando J. S. Weiner, un antropólogo físico de la Universidad de Oxford, decidió volver a estudiar el caso. Le llamó la atención la falta de información recabada en el yacimiento, un hecho muy extraño tratándose de paleontólogos de la talla de Woodward. Weiner examinó los restos fósiles originales y al analizar los dientes al microscopio descubrió que estaban pulidos con una lima. Decidió entonces, pulir dientes de chimpancé y el resultado fue idéntico. Los otros huesos habían sido cubiertos con una solución de hierro que les daba la apariencia de ser muy antiguos, pero por dentro eran blancos, lo que indicaba que eran de una época mucho más reciente. Después de varios estudios, se determinó que se trataba de huesos de un elefante y de un hipopótamo. A la fecha no se ha determinado con exactitud quién fue el culpable de este fraude.

Martha Duhne Backhaus

desarrollo de una capacidad moral y el establecimiento de relaciones afectivas más profundas y variadas. La cultura es una característica que incluye también a las instituciones políticas y sociales, al arte, la ciencia y la literatura, y en general todas las creaciones de la mente humana. Así, se habla de la evolución cultural, una manera superorgánica de evolución, y que en los últimos milenios ha devenido en el modo dominante de la evolución humana.

Para muchos científicos, la evolución cultural se debe tanto a los cambios culturales como a su herencia. Esta última es una característica especial del ser humano para adaptarse al medio y transmitir esos conocimientos a las generaciones siguientes. La herencia cultural se basa en

la transmisión de la información a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje (imitación, libros, periódicos, radio, televisión, etc.) que es independiente del parentesco biológico. Los científicos apuntan que en los últimos milenios los seres humanos han adaptado el ambiente a sus genes con más frecuencia que sus genes al ambiente. Es por esta razón, la aparición de la cultura como una forma superorgánica de adaptación, que los humanos se han convertido en la especie de mamíferos más extendida y más exitosa del planeta. 🐼

La doctora Ana Barahona trabaja en el Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias de la UNAM y es coautora de más de 10 libros, entre los que destacan los libros de texto nacionales de primaria de ciencias naturales de la SEP.