

### 3. Genealogía y naturaleza humanas

*Este capítulo trata de definir la naturaleza humana desde un punto de vista biológico. Comienza con la descripción de las características anatómicas y conductuales que compartimos con nuestros parientes lejanos del reino animal, como los peces y los mamíferos. Después se centra en los rasgos anatómicos y conductuales que compartimos con ese grupo particular de mamíferos denominado primates. Gran cantidad de similitudes anatómicas, así como la utilización de técnicas que efectivamente miden la cantidad de material genético que poseemos en común, ponen de manifiesto que es con los grandes simios, y no con los monos o el resto de los primates que nuestra especie comparte su antepasado común más cercano. Para terminar, identificamos los rasgos que diferencian a los seres humanos de los simios. Aquellos de ustedes que se sientan incómodos por comparar su ascendencia con gorilas y chimpancés quizá encuentren tranquilizadora la parte final de este capítulo: demuestra que, a pesar de nuestro estrecho parecido genético, nos diferenciamos de los simios en hábitos muy profundos, incluyendo la forma de movernos, masticar, estar de pie, reproducirnos y, sobre todo, comunicarnos.*

#### **De los primeros animales a los primates**

Los biólogos clasifican con denominaciones latinas los organismos sirviéndose de un conjunto estandarizado de categorías cada vez más inclusivas,

que ascienden desde la especie hasta el reino. Los diferentes tipos de organismos dentro de cada categoría se denominan *taxones*. El objetivo de esta categorización consiste en agrupar a todos los organismos que poseen un antepasado común en el mismo taxón. Así pues, si uno está interesado en la cuestión de qué es la naturaleza humana, parte de la respuesta radica, sin duda, en conocer los taxones a los que pertenecen nuestros antepasados. Todos estos taxones han aportado algo a la naturaleza humana.

La tabla 3.1 define nuestra especie, *Homo sapiens*, según las principales categorías taxonómicas empleadas por los biólogos para identificar los taxones dentro del reino animal.

Tabla 3.1 Categorías y taxones de la genealogía humana

Reino	Animalia	Animales
Filo	Chordata	Animales con notocordios
Subfilo	Vertebrata	Animales con espina dorsal
Superclase	Tetrapoda	Animales con cuatro pies
Clase	Mammalia	Vertebrados con pelaje y glándulas mamarias
Subclase	Theria	Mamíferos que conciben crías fetales
Infraclasse	Eutheria	Mamíferos que alimentan al feto en el útero
Orden	Primates *	Primates
Suborden	Anthropoidea *	Todos los monos, simios y humanos
Superfamilia	Homoidea *	Simios y humanos
Familia	Hominidae *	Los humanos y sus antepasados inmediatos
Género	Homo	Miembros actuales y extintos de la especie humana
Especie	Homo sapiens	Especie humana moderna
Subespecie	Homo sapiens sapiens	Todos los seres humanos contemporáneos

\* Los vocablos *primate*, *antropoide*, *homoide* y *hominide* se emplean a menudo como sustitutos informales por *Primates*, *Anthropoidea*, *Homoidea* y *Hominidae* respectivamente. Algunas categorías usadas por los biólogos (p. ej., «cohortes» y «tribus») no se necesitan para definir a nuestros ancestros. Existe desacuerdo sobre las subclases e infraclasses *Mammalia*.

Los seres humanos son animales: organismos móviles y pluricelulares que obtienen energía de la ingestión de otros organismos. Los animales son radicalmente diferentes de los miembros de otros reinos, como el de las plantas, el de las bacterias, el de las criaturas unicelulares y el de los hongos.

También pertenecemos al filo animal de los cordados cuyos miembros poseen: 1) un *notocordio*, una estructura en forma de bastón que proporciona soporte interno al cuerpo; 2) *bolsas branquiales*, aberturas laterales en la garganta; 3) un cuerda nerviosa hueca que termina en un cerebro. (Mostramos los dos primeros rasgos sólo cuando somos embriones.) Los

cordados contrastan radicalmente con unos 24 filos diferentes de animales, como las esponjas, las medusas, los platelmintos, los acáridos, los moluscos y los artrópodos (insectos, crustáceos, miriápodos, arácnidos).

Asimismo, los seres humanos son vertebrados, que se singularizan de otros subfilos de los cordados merced a dos rasgos: 1) en todos los vertebrados adultos el notocordio está rodeado o se halla sustituido por una columna de discos cartilaginosos y óseos (las vértebras); 2) el cerebro está encerrado dentro de una cubierta ósea (el cráneo).

Dentro de los vertebrados pertenecemos a la superclase de los tetrapodos, que literalmente significa «de cuatro pies», diferente a su vez de la superclase de los peces. Los tetrapodos se dividen en cuatro clases: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Nuestra clase, los mamíferos, se distingue de las otras por: 1) glándulas mamarias que secretan leche; 2) pelaje; y 3) dientes incisivos, caninos y molares para cortar, desgarrar y triturar respectivamente. Además, los mamíferos comparten con las aves la capacidad de mantener su medio somático interno a una temperatura constante.

Los mamíferos se dividen normalmente en dos subclases: los terios, mamíferos como nosotros que no ponen huevos y los protoerios (también denominados monotremos) que ponen huevos, de los que el equidna y el ornitorrinco son los géneros representativos mejor conocidos y los únicos supervivientes (fig. 3.1).

La subclase de los terios, que no pone huevos, se divide en dos infraclases vivientes: los metaterios, o *marsupiales*, y nuestra propia infraclasses, los euterios. La característica principal de los euterios es la presencia de la pla-

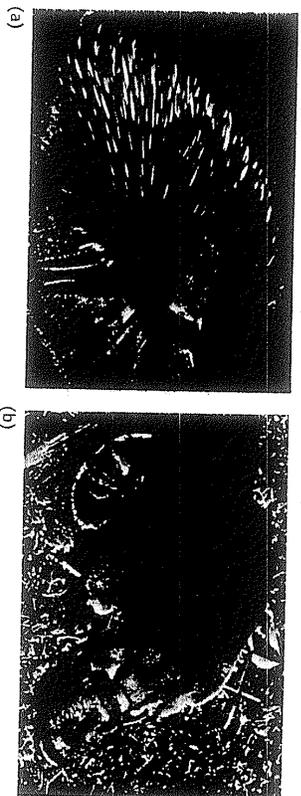


Figura 3.1 Mamíferos que ponen huevos

El *Echidna*, o equidna (a), y el *Ornithorhynchus*, u ornitorrinco (b), son representantes de la subclase de mamíferos protoerios (también llamados monotremos). El ornitorrinco tiene glándulas mamarias, pero no tetas, de modo que sus crías en vez de chupar la leche de la piel de la madre. Tanto el equidna como el ornitorrinco poseen una única cavidad corporal que les sirve para eliminar, para aparearse y para dar a luz —de ahí su denominación de monotremos (de *mono* = uno y *tremos*, agujero).

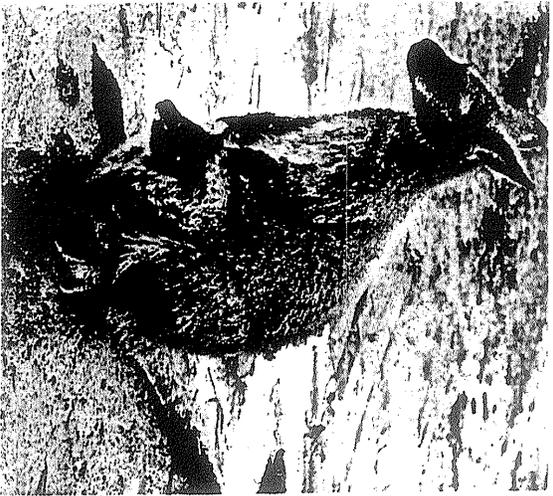


Figura 3.2 Una madre walabi y su cría. Entre los metaterios, el diminuto joven recién nacido completa su desarrollo fetal dentro de la bolsa de la madre.

centa, una singular estructura nutritiva y de intercambio de desechos que asegura el desarrollo del feto dentro del cuerpo de la madre. Los metaterios carecen, parcial o totalmente, de estructura placentaria. En cambio, muchos, aunque no todos, tienen una bolsa externa en la que la diminuta cría recién nacida completa su desarrollo fetal (fig. 3.2). Además de marsupiales familiares, como el canguro y la zarigüeya, los metaterios presentan una variedad deslumbrante de formas. Muchos viven una vida arbórea, alimentándose de insectos y frutos; unos son depredadores; otros excavan túneles; algunos son acuáticos; otros saltan y se deslizan. Hay marsupiales que se parecen a los ratones y otros recuerdan a los zorros, los visones, los lobos y las ardillas. Estas semejanzas revisten gran interés teórico porque no se deben al hecho de descender de un antepasado común, sino a adaptaciones a condiciones ecológicas similares. Aquellos taxones estrechamente asociados que experimentan series de adaptaciones similares se dice que tienen una evolución paralela (fig. 3.3).

Nuestra infraclase, los euterios, comprende 16 órdenes, incluyendo, por ejemplo, los insectívoros, carnívoros y roedores. El orden al que pertenecemos nosotros se llama formalmente *Primates*, un taxón que abarca a mo-

### 3. Genealogía y naturaleza humanas

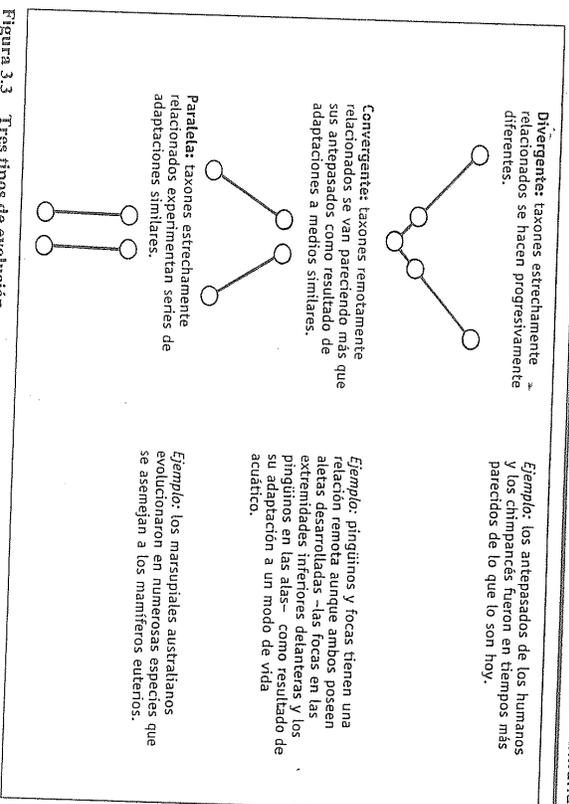


Figura 3.3 Tres tipos de evolución

nos, simios, tarseros, lémures y otros parientes cercanos. Usaremos el término informal «primates» para designar este orden (véase nota, tabla 3.1).

#### El orden de los primates

En comparación con los mamíferos más primitivos los primates poseen: 1) manos, pies, dedos y uñas característicos; 2) extremidades especializadas; 3) agudeza visual; 4) reducido número de crías por parto; 5) prolongados períodos de gestación e infancia; 6) conducta social compleja y 7) cerebros de gran tamaño (Schwartz y otros, 1978).

1. *Manos, pies, dedos y uñas característicos.* Los primates tienen manos y pies prensiles, lo que quiere decir que tienen dedos flexibles y que los dedos de sus pies son capaces de coger y agarrar.

En muchas especies de primates, el dedo gordo del pie, además del pulgar, es también *oponible*: su yema puede tocar la de los demás dedos (fig. 3.4). Estrechamente asociada a la prensibilidad está la ausencia o reducción de las garras utilizadas por otros órdenes de mamíferos para trepar, defenderse y defenderse. En efecto, la mayor parte de los primates tienen uñas planas, que refuerzan y protegen las puntas de sus dedos sin obstaculizar la prensibilidad (fig. 3.5).

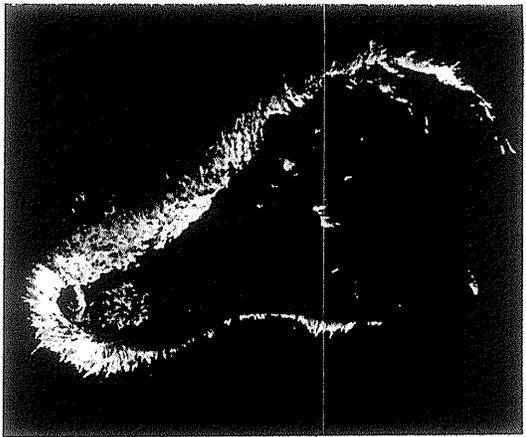


Figura 3.4 Pie de gibbon  
El dedo gordo del pie es prensil y oponible.

2. *Extremidades especializadas.* Los primates tienen una capacidad muy desarrollada para girar, flexionar y extender sus extremidades delanteras. Esta capacidad explica la distinción entre brazos y patas. Los brazos, en conjunción con una mano prensil, se adaptan bien a las funciones de explorar el espacio bajo las hojas y entre las ramas, de agarrar y acercar frutos y bayas y de capturar pequeños animales e insectos.

3. *Agudeza visual.* Los ojos de los primates son grandes y proporcionados a la superficie facial, y están situados normalmente en la parte delantera de la cabeza en vez de a los lados (fig. 3.6). Esta disposición sirve para producir la visión estereoscópica y la capacidad para evaluar distancias. La mayor parte de los primates también ven los colores. Pero en contraste con su bien desarrollado sentido de la vista, su olfato es relativamente pobre. Muchos otros mamíferos obtienen la mayor parte de su información olfateando el medio ambiente y los ojos se localizan detrás de sus hocicos. Los perros, por ejemplo, carecen de visión estereoscópica y sólo ven en tonos blancos y negros. Son literalmente conducidos por sus narices. El emplazamiento de los ojos en los primates está relacionado con la prensilidad y movilidad de sus extremidades delanteras. La alimentación típica de los primates implica una acción de asimiento para llevarse los objetos a la boca, donde son examinados por los ojos antes de ser ingeridos. En cambio, los mamíferos con hocico examinan su alimento fundamentalmente mediante el sentido del olfato.

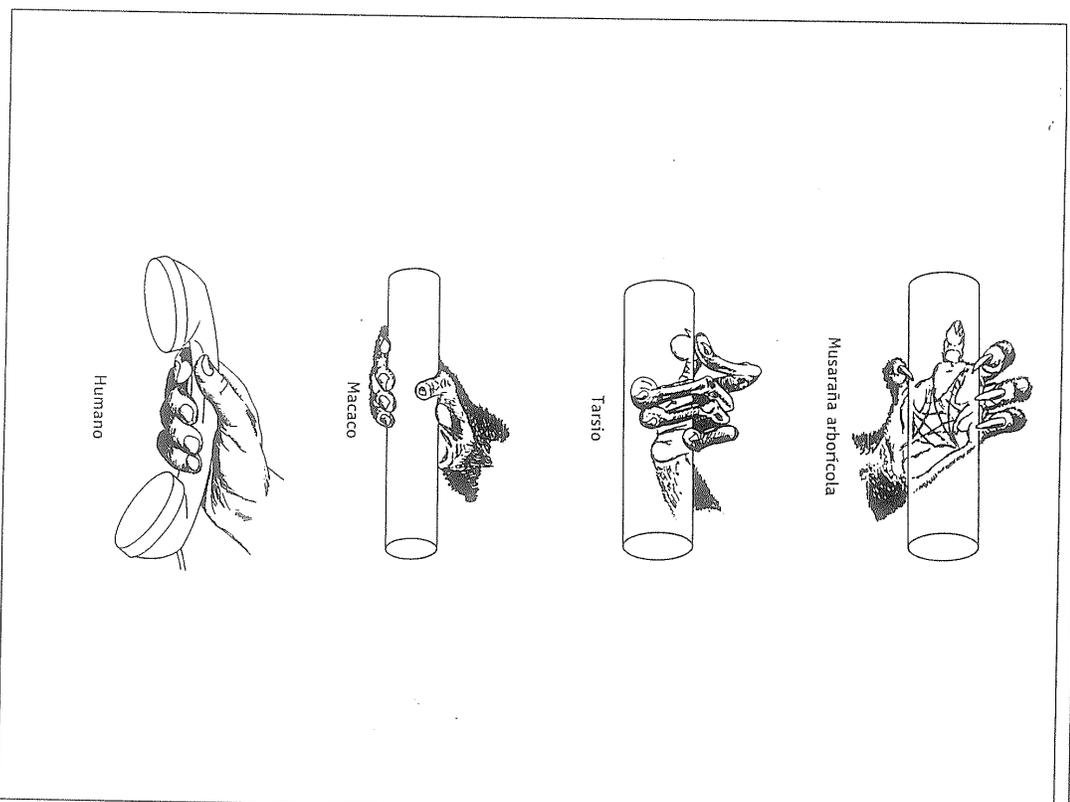


Figura 3.5 Formas de asir de los primates  
Todos los primates tienen manos prensiles. Sin embargo, las del hombre son las más prensiles y hábiles de todas.

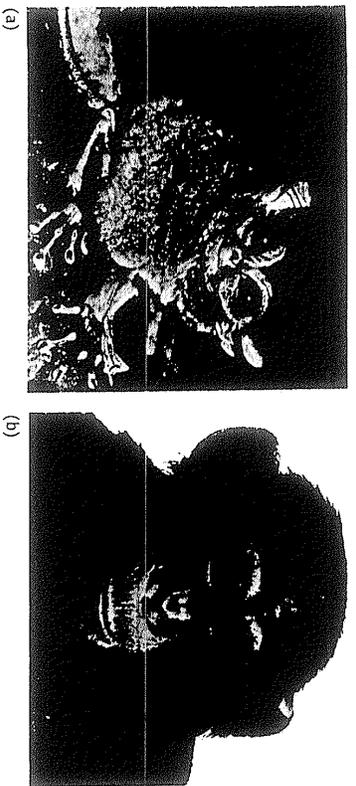


Figura 3.6 Agudeza visual

(a) El tarsio, un prosimio, es un primate nocturno arbóreo que come insectos y frutas. Tiene una visión binocular estereoscópica, almohadillas adhesivas con forma de disco en sus dedos, patas traseras extensibles y una larga cola. Todas estas características están adaptadas para saltar por las ramas de los árboles. (b) Como el tarsio, el chimpancé tiene visión estereoscópica y depende en gran medida del sentido de la vista.

4. *Reducido número de crías por parto.* Los primates suelen alumbrar no más de dos o tres crías por parto, y en muchas especies la regla es una sola cría. Los primates, de acuerdo con esta característica, sólo tienen dos glándulas mamarias (a diferencia de los perros, los gatos y otros mamíferos, que tienen que atender a siete u ocho crías a la vez).

5. *Prolongados períodos de gestación e infancia.* La mayor parte de los órdenes de mamíferos cuyo éxito reproductor depende de un gran número de crías por parto tiene cortos períodos de gestación seguidos por un rápido inicio de la madurez sexual y del estado de adulto. En este tipo de mamíferos los elevados índices de natalidad sirven para compensar los nacimientos anormales. Una alta proporción de individuos de la camada nacen muertos o son eliminados poco después del nacimiento como consecuencia de la competencia entre los compañeros de la camada por la leche, protección y cuidados de la madre. Los primates, en cambio, se concentran en una sola criatura a la vez y le proporcionan grandes cuidados hasta que se desarrolla lo suficiente como para poder alimentarse por sí misma. Comparadas con el resto del reino animal, todas las madres primates miman a sus crías (fig. 3.7).

Esto, sin embargo, no quiere decir que el infanticidio y los malos tratos a las crías sean inexistentes o raros en la vida social de los primates (Reite y Caine, 1983).

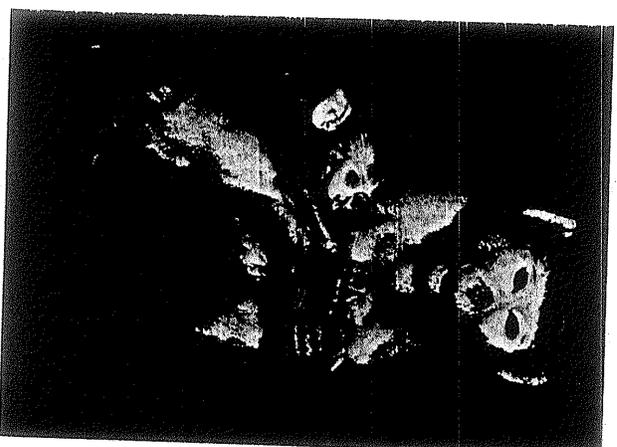
6. *Conducta social compleja.* Otra de las consecuencias de no tener grandes camadas es que las pautas de conducta de los primates son muy so-

### 3. Genealogía y naturaleza humanas

ciales. Se deriva esto de la prolongada relación madre-hijo y de los intensos cuidados prodigados a cada cría. La destreza manual también incrementa la interdependencia social, puesto que permite a los primates acicalarse mutuamente. La mayor parte de los primates pasan su vida como miembros de un grupo (no necesariamente aquel en que han nacido) que coopera en la búsqueda de alimentos y en la defensa contra los depredadores. La vida en grupo se ve facilitada por sistemas de comunicación relativamente complejos, consistentes en señales que indican la presencia de alimentos, peligro, interés sexual y otras cuestiones cruciales. Los primates necesitan compañeros sociales no sólo para sobrevivir físicamente, sino también para madurar emocionalmente. Muchos estudios han demostrado que los monos cridos en aislamiento manifiestan graves síntomas neuróticos, como timidez o agresividad excesivas (Harlow y otros, 1966).

7. *Cerebros de gran tamaño.* La mayor parte de los primates presentan una relación alta entre los pesos cerebral y corporal. Esta «cerebralidad» se relaciona con la complejidad de la vida social de los primates. La prolongada dependencia de las crías primates, el gran volumen de información auditiva, visual y táctil intercambiada entre la madre y la prole; los intensos juegos entre los adolescentes y el acicalamiento mutuo entre los adultos

Figura 3.7 Madre macaco de la India y su cría  
Un mono típicamente ágil, despierto, hábil y muy sociable.



presuponen una considerable capacidad para adquirir, almacenar y recordar información. Los seres humanos, los más inteligentes entre los primates, son también los primates más sociales. Nuestra inteligencia es, sobre todo, una consecuencia evolutiva de nuestra dependencia recíproca para la mayoría de las cosas que realizamos.

### Los primates y la vida en los árboles

La mayoría de los primates fósiles y vivos se encuentran en hábitats forestales tropicales. Algunas de las características que distinguen a los primates de otros mamíferos probablemente fueron seleccionadas por sus ventajas para el tipo de vida *arboréa*—habitación o morada arbórea—de estos bosques: manos y pies prensiles para subir y bajar por los troncos y las ramas; extremidades delanteras para explorar entre las hojas, recoger frutos y bayas, y capturar y coger pequeños insectos y reptiles; visión aguda como compensación por no poder seguir las pistas olfativas de rama en rama o de árbol en árbol; y reducido número de crías por parto, como adaptación a las dificultades y peligros que representa, tanto para la madre como para las crías, llevar una camada agarrada a ella mientras corre y da grandes saltos por encima del suelo.

Pero la vida en los árboles no basta por sí misma para explicar las fases tempranas de la evolución de los primates. Las ardillas, por ejemplo, tienen garras y extremidades delanteras no prensiles, y poseen visión estereoscópica, ya que son expertos acrobatas aéreos. Parece probable que las funciones de asimiento de las manos y los pies se desarrollaron en primer lugar para facilitar la cautela y los movimientos bien controlados para perseguir pequeños animales e insectos entre las ramas y hojas bajas. La visión estereoscópica de los primates recuerda a la de los depredadores, como el gato y algunas aves, que también se desarrollan en relación con su depredación de pequeños animales e insectos (Carrmill, 1974).

Parece seguro que algunos de nuestros antepasados más remotos vivieron en los árboles. Pero, como en el caso de muchas otras especies de primates (p. ej., los babuinos), nuestros ancestros más recientes llegaron a adoptar una vida terrestre—vivienda en tierra—en algún momento del pasado. Analizaremos más adelante cuándo se produjo esta transición.

### El suborden de los antropoides frente al suborden de los prosimios

El orden de los primates comprende dos subórdenes: antropoides y prosimios. Los monos, los grandes simios y los seres humanos pertenecen al primero de estos subgrupos. El de los prosimios se halla integrado por lémures, tarsos, loris y los galágos (fig. 3.8). Estos primates nuestros menos conocidos se encuentran en África, Madagascar, India y el sudeste asiático.

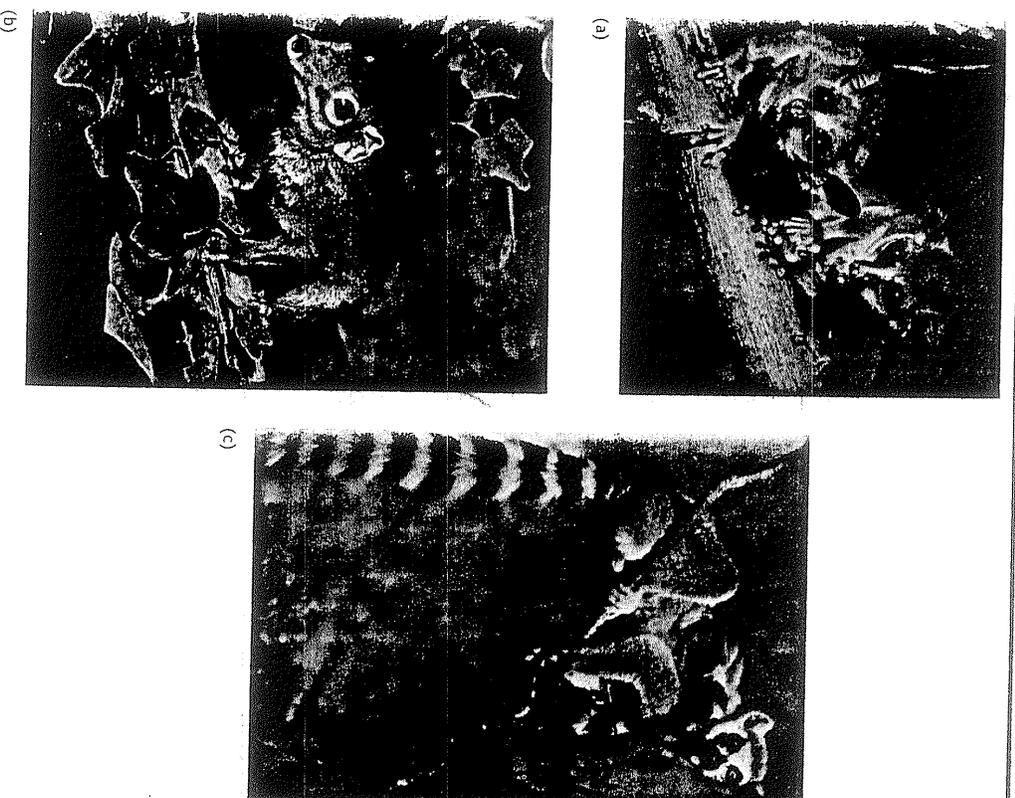


Figura 3.8 Prosimios  
 (a) Los galágos son prosimios africanos. (b) Los antepasados de los primates quizá fueron parecidos a esta musaraña arborícola. (c) Un lémur de cola amarillada, que se desplaza de una manera característica denominada «salto vertical y asimiento».

A los antropoides se les denomina a veces «primates superiores». Tienen cajas craneanas relativamente grandes y redondas, caras más planas y labios superiores e inferiores separados de las encías. Esta última característica es importante para producir expresiones faciales, habilidad que, a su vez, se relaciona con la intensidad de la vida social de monos y simios, dado que la expresión facial ayuda a la comunicación de sentimientos e intenciones. Por contraste los lorís y los lémures (pero no los tarsios) tienen sus labios superiores unidos externamente a la nariz por una tira de piel llamada *rhinarium* que también se puede observar en los hocicos de gatos y perros. Los humanos alardeamos de una nariz seca y de un labio superior seco y vellosos. Pero los caballetes verticales que conducen a nuestra nariz sugieren que alguien en nuestro árbol genealógico tuvo un *rhinarium*.

### Las superfamilias de los antropoides

El suborden de los antropoides se compone de tres superfamilias: 1) los ceboides, o monos del Nuevo Mundo; 2) los cercopitecoideos, o monos del Viejo Mundo, y 3) los hominoideos, que comprenden todas las especies fósiles y contemporáneas de simios y seres humanos\*. Los monos del Viejo Mundo y el Nuevo Mundo tienen diferentes estructuras dentales que indican una antigua divergencia del tronco primate o primateo común. Los monos del Viejo Mundo tienen la llamada *fórmula dental* cercopitecoide: 2.1.2.3. (fig. 3.9). Estas cifras designan, de izquierda a derecha, el número de incisivos, caninos, premolares y molares en cada cuadrante del maxilar. El número, total de dientes viene dado por el número de dientes de cada cuadrante multiplicado por cuatro (a condición de que, como ocurre en el presente caso, todos los cuadrantes tengan la misma estructura). Por otra parte todos los antropoides del Nuevo Mundo tienen estructuras del tipo 2.1.3.3. o 2.1.3.2. Si le han salido las muelas del juicio descubrirá por sí mismo que los humanos compartimos con los monos del Viejo Mundo y con los simios una estructura del tipo 2.1.2.3.

### Características de los hominoideos

Los hominoideos están formados por simios y hombres. Hay dos familias de simios vivientes: los hilobátidos, que están formados por siamangas y gibones (los *pequeños simios*); y los póngidos, que están formados por chimpancés, gorilas y orangutanes (los *grandes simios*).

\* Algunos taxonomistas distinguen dos infraórdenes dentro de los antropoides: catarrinos y plarrinos, perteneciendo las superfamilias de los cercopitecoideos y ceboides al primero y segundo respectivamente.

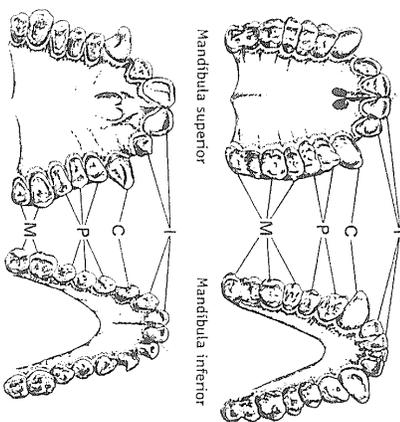


Figura 3.9 Dentición de los monos Del Viejo mundo (*arriba*) y del Nuevo Mundo (*abajo*). I = incisivos; C = caninos; P = premolares; M = molares.

En general, los hominoideos son más grandes que los demás antropoides y han desarrollado posturas y modos de locomoción que les distinguen.

A diferencia de la mayoría de los monos, tres de los hominoideos actuales —el *Homo sapiens*, el gibbon y el siamang— rara vez se desplazan sobre sus cuatro patas. El gibbon y el siamang son ante todo braquiadores que se balancean de rama en rama con las patas encogidas contra sus cuerpos, propulsados a través de graciosos movimientos que realizan sus brazos, extraordinariamente largos y fuertes (figura 3.10).

Aunque el chimpancé, el gorila y el orangután también tienen brazos largos, los individuos adultos son demasiado grandes y pesados para braquear con energía. Sin embargo, sacan partido de sus largos brazos cuando practican la *alimentación en suspensión*: se suspenden con la ayuda de los brazos y los pies prensiles, estirándose para arrancar sabrosos bocados de ramas que no podrían aguantar su peso. Además, los grandes simios han desarrollado formas especiales de andar en el suelo, destacando, en este sentido, el chimpancé y el gorila, que pasan la mayor parte de sus días sobre el suelo. En esto se parecen a los monos que viven permanentemente en el suelo, como los babuinos. Pero mientras que los babuinos mantienen su forma de andar cuadrípeda caminando sobre las palmas de las manos, los gorilas y los chimpancés *andan sobre los nudillos*: sus largas extremidades delanteras se unen en el codo formando una línea recta rígida, y su peso hacia delante descansa sobre los nudillos (fig. 3.11). Los orangutanes andan normalmente apoyándose sobre los diversos lados de los puños durante sus raras visitas al suelo (Galdikas-Brindamour, 1975; Napier, 1970; Tuttle, 1969).

Los largos brazos móviles de todos los póngidos vivientes sugieren que sus antepasados fueron poderosos braquiadores que practicaban la alimentación en suspensión.



(a)



(b)

Figura 3.10 Gibones  
Estos homínidos están clasificados dentro de la familia de los hlorobáridos. Toda su anatomía refleja la influencia de la braquiación. Obsérvense especialmente los enormes brazos, los largos dedos, las cortas piernas y los cortos dedos pulgares.

También es posible que el *Homo sapiens* tuviera antepasados braquiadores que practicarán la alimentación en suspensión, puesto que también tenemos brazos móviles bastante largos en comparación con la longitud de nuestros troncos. En nuestro caso, sin embargo, la capacidad de braquiación fue casi totalmente abandonada en favor del *bipedalismo* (dos piernas).

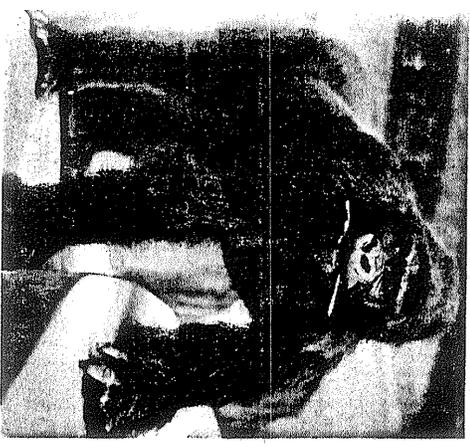


Figura 3.11 Macho adulto de gorila  
Caminar sobre los nudillos implica modificaciones anatómicas en los dedos, así como en los puños y en los dedos.

Esto ha llevado al alargamiento de nuestras piernas hasta un punto que no conoce parangón entre los homínidos (fig. 3.12).

Hay que añadir tal vez que los homínidos son probablemente más inteligentes que los demás primates, como sugieren los recientes experimentos con la enseñanza de formas de comunicación a gorilas y chimpancés (véase cap. 8).

### Ascendientes comunes de los simios y los humanos

En los últimos años se han desarrollado varios métodos basados en análisis bioquímicos para medir el grado de parentesco entre especies vivas (Pillebeam, 1985). Las especies muestran diferencias reveladoras, teniendo en cuenta que poseen las mismas moléculas de ADN. Dichas diferencias pueden medirse directamente analizando la secuencia de bases (véase p. 63) de su ADN o, indirectamente, comparando la secuencia de aminoácidos de ciertas proteínas que tienen en común. El método usualmente preferido para medir la «distancia genética» (grado de similitud) entre dos especies es el denominado *hibridación de ADN* (véase cuadro 3.1). Todas las pruebas bioquímicas empleadas conducen a una misma conclusión: entre los antropoides, las secuencias de los pares de bases de gorilas y chimpancés son las más parecidas a las secuencias correlativas del ADN humano. Sin embargo, la pregunta de si es el gorila o el chimpancé quien es genéticamente más

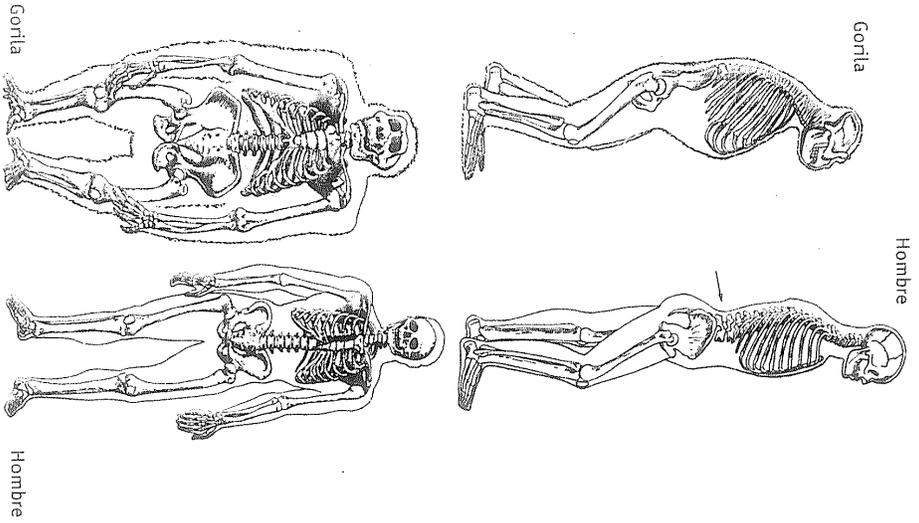


Figura 3.12 Gorila y *Homo sapiens*.  
 Obsérvese las piernas cortas del gorila, sus brazos largos, su cuello corto y su pelvis alargada, a modo de tubo.

parecido a los humanos permanece sin resolver (Caccone y Powell, 1989; Goodman y otros, 1990; Marks, 1991; Sibley, Comstock y Alquist, 1990). En cualquier caso, la diferencia entre el ADN humano y el de sus dos parientes más próximos entre los grandes simios viene a ser la misma que la existente entre el ADN de un gato doméstico y el de un león (Sarich, 1974, p. 31; Pilbeam, 1986, p. 307). Distancias genéticas mucho más grandes separan al chimpancé y al gorila del orangután y el gibbon (véase fig. 3.13).

Un aspecto intrigante de la hibridación del ADN es que proporciona una medida no sólo de la distancia genética entre dos taxones, sino también del tiempo que ha transcurrido desde que se separaron las dos ramas de su ancestro común (véase el capítulo siguiente).

### La familia de los homínidos frente a la familia de los póngidos y la de los hilobátidos

Como acabamos de ver, la superfamilia de los hominoides comprende tres familias: 1) los *Hominidae* u homínidos, todas las variedades de homínidos, de los que el *Homo sapiens* es el único representante superviviente; 2) los póngidos, todas las variedades, contemporáneas o extintas, de grandes simios, y 3) los hilobátidos —todos ellos variedades contemporáneas y extintas del gibbon y el stamang.

¿Qué distingue a los humanos de los simios? Las diferencias más llamativas entre los homínidos y los póngidos, dejando aparte por el momento rasgos conductuales asociados a la evolución de la cultura, están todas ellas relacionadas con el desarrollo del bipedismo entre los homínidos. Como

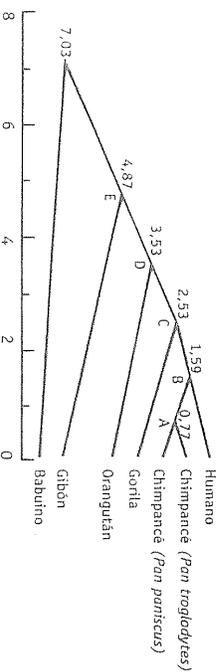


Figura 3.13 Ramificación generacional de monos, simios y humanos según la hibridación de ADN.  
 Los números indican la diferencia (medida en grados centígrados) entre la temperatura que se necesita para separar un determinado porcentaje de ADN híbrido en forma de doble hélice y la temperatura que se necesita para separar el mismo porcentaje de ADN normal. (Caccone y Powell, 1989, p. 931).

veremos con más detalle en el siguiente capítulo, los homínidos abandonaron la alimentación en suspensión y la braquiación en favor de una vida que transcurría, en su mayor parte, en el suelo y en un hábitat relativamente abierto o del tipo de la sabana. De este cambio básico de hábitat y modo de andar surgieron una serie de adaptaciones anatómicas y conductuales que se pararon a los homínidos de los grandes simios. Para comprender quienes somos debemos empezar por el suelo.

### Cuadro 3.1 Hibridación de ADN

1. Se cogen tejidos de dos taxones diferentes, A y B.
2. Se extrae ADN de las células de A y B.
3. Se separan los dobles filamentos del ADN de A mediante la aplicación de calor (recuérdese que, normalmente, el ADN tiene filamentos dobles —la doble hélice).
4. Se repite el paso 3 con el ADN de B.
5. Se mezclan los filamentos simples del ADN de A con los filamentos simples de B.
6. Los filamentos simples «encuentran» a su «filamentos complementarios» más próximos (aquíellos en los que las secuencias de bases son más semejantes) y se enlazan formando un doble filamento híbrido de ADN que no se encuentra en la naturaleza.
7. Se aplica calor para separar los filamentos dobles híbridos.
8. Se compara la cantidad de calor que se necesita para separar el filamento doble híbrido de ADN con la que se necesita para separar el filamento doble normal de ADN. (Se necesita menos calor en el caso del ADN híbrido porque las secuencias de los pares base no se duplican también en el híbrido. Y, en consecuencia, se necesita menos energía para separarlos.)
9. La diferencia entre la cantidad de energía necesaria en el paso 3 y la que se necesita en el paso 8 constituye una medida del grado en que las secuencias base de A difieren de las de B.

1. *El pie.* La fuerza de elevación de los músculos de la pantorrilla levanta el hueso del talón. Después, el apalancamiento contra el dedo gordo del pie transmite un impulso hacia delante y hacia arriba. Los arcos que se extienden desde la parte delantera a la trasera y de lado a lado mantienen elástica la acción. El dedo gordo del pie humano, a diferencia del de los póngidos, se alinea con el resto de los dedos y ha perdido prácticamente toda su oponibilidad. Mientras que el pie de los póngidos puede ser utiliza-

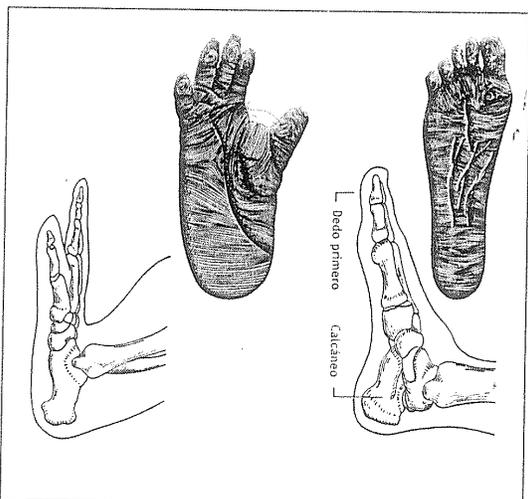


Figura 3.14 Pies De hombre (*arriba*) y de gorila (*abajo*). Obsérvese la separación del dedo primero y la carencia del arco en el del gorila.

do para tocar y asir objetos, el pie de los humanos se ha especializado en estar de pie, andar y correr (fig. 3.14).

2. *Brazos y manos.* La gran ventaja del bipedismo de los homínidos es que deja libres los brazos y las manos para transportar, arrojar y levantar objetos sin que ello les impida permanecer de pie, andar o correr. El gorila, el chimpancé y el orangután dependen de sus brazos para la braquiación o para andar en posición semierecta. Los homínidos son los únicos animales que pueden recorrer cómodamente largas distancias en el suelo mientras llevan objetos pesados en sus manos. Además, la destreza manual de los homínidos es insuperable: en el gibbon y en el orangután, las necesidades de trepar y de braquiación han reducido el tamaño y la destreza del pulgar. El chimpancé y el gorila son bastante diestros, pero nuestro pulgar es mayor, mucho más musculoso y más flexible. La longitud y fuerza del pulgar humano nos permiten un asimiento extraordinariamente preciso, fuerte pero delicado (véase fig. 3.4). Este asimiento, que es casi un rasgo tan distintivo de la humanidad como el bipedismo y el tamaño del cerebro, ha ayudado a convertirnos en los supremos artesanos del reino animal.

3. *Las extremidades inferiores.* En relación con la longitud del tronco, las piernas humanas son las más largas entre los homínidos (fig. 3.12). La gran pantorrilla de nuestras extremidades inferiores es distintiva: los grandes simios carecen de músculos prominentes de la pantorrilla. Aún es más

ráficamente humana la imponente musculatura glútea, que, cuando no nos sentamos sobre ella, proporciona gran parte de la fuerza para caminar cuesta arriba, enderezarse después de agacharse, correr y saltar.

4. *El chimpancé pelvico.* En los mamíferos cuadrúpedos, la pelvis presenta el contorno de un estrecho tubo al que se fijan las extremidades traseras formando casi un ángulo recto. Casi la mitad del peso de un animal que se desplaza a gatas se transmite por la pelvis a las extremidades traseras. Entre los póngidos, las extremidades traseras soportan un porcentaje mayor del peso total del cuerpo. La pelvis del chimpancé, por ejemplo, muestra cierto aplastamiento y robustecimiento debido al incremento de la función de sostener pesos. Pero en los homínidos, la pelvis tiene forma de cuenca, y el centro de gravedad del cuerpo pasa directamente por ella (fig. 3.15). La conformación de la pelvis humana en forma de cuenca se completa con vértebras que se doblan hacia adentro y ligamentos en la base de la columna vertebral (una cola vestigial) que cierran la parte inferior de la cavidad pélvica. Una importante función de la pelvis consiste en proporcionar acoplamiento a los fuertes músculos que controlan las piernas. La forma de cuenca o anillo de la pelvis humana con sus dos cías a modo de anchas hojas incrementa la fuerza efectiva de toda la musculatura implicada en el bipedismo. Los músculos fijados a estas cías y a otras partes de la pelvis también proporcionan gran parte de la fuerza para mover las extremidades inferiores.

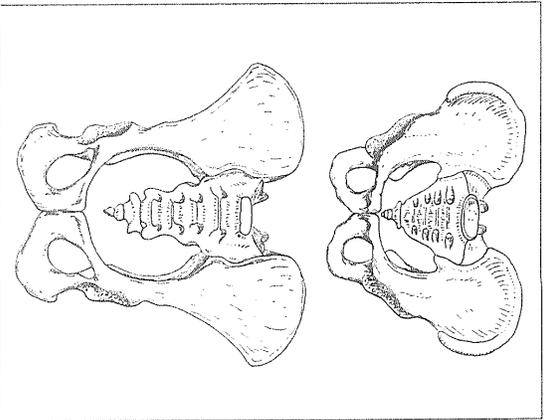


Figura 3.15 Pelvis  
Nótese la pelvis alargada y estrecha del chimpancé (*abajo*) comparada con la cavidad de la pelvis humana, más ancha y menos profunda (*arriba*).

5. *La columna vertebral.* Para posibilitar la postura erecta, la columna vertebral humana ha desarrollado vértebras extras que forman una singular curva en la región lumbar (fig. 3.12). Aquí, la columna se encorva hacia delante por encima del centro de la pelvis y, al encontrarse con la pelvis, vuelve en sentido inverso para formar una «hoza» con el mango arriba. Sin esta curva, la gente tendería a desplomarse hacia atrás. Aunque es capaz de soportar 320 kg o más, nuestra columna vertebral está sujeta a un funcionamiento defectuoso. Las fuertes presiones sobre los discos cartilaginosos entre las vértebras producen hernias, alineamientos defectuosos y «dolores de espalda» específicamente humanos. En su extremo superior (la región cervical) la columna vertebral humana se curva hacia delante, después hacia arriba y ligeramente hacia atrás, y se articula con nuestro cráneo en un punto próximo a su centro de gravedad. Las vértebras cervicales del hombre carecen de las largas prolongaciones espinosas hacia atrás que sujetan los grandes músculos del cuello del gorila (Birdsell, 1981, pp. 223 ss.; Harrison y Montagna, 1969).

6. *El cuello.* La cabeza gira en lo alto de la columna vertebral sobre un par de protuberancias óseas situadas en la base de nuestros cráneos. Estas protuberancias se llaman *condilos occipitales* (fig. 3.16). En los póngidos la mayor parte del peso de la cabeza se desliza hacia adelante de los puntos giratorios. Los fuertes músculos del cuello necesarios para la estabilidad

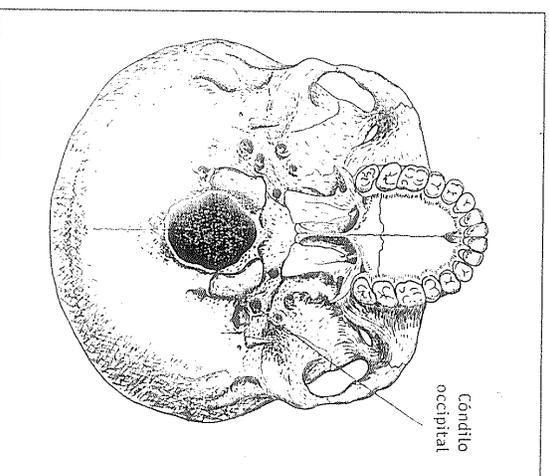


Figura 3.16 Base del cráneo humano

oscurecen totalmente el contorno esquelético de la región cervical del gorila. Los homínidos modernos son diferentes; nuestros cóndilos occipitales están muy próximos al centro de gravedad de la cabeza. Nuestra cabeza casi se balancea por sí sola en lo alto de la curva cervical; por ello, sólo necesitamos en el cuello unos músculos relativamente pequeños; tenemos un cuello distintivamente largo y delgado.

7. *El cráneo.* La parte posterior del cráneo a la que se fijan los músculos del cuello se llama el *plano de la nuca*. Entre los póngidos, esta área es muy grande y se eleva formando un ángulo abrupto con el resto de la cabeza en la cresta de la nuca. En el *Homo sapiens* la cresta de la nuca está ausente, el área del plano de la nuca es más pequeña y su posición se encuentra debajo, en vez de en la parte posterior, del cráneo. Esta nueva disposición proporciona un contorno liso, esférico, a la parte posterior del cráneo humano. La redondez continúa en la región frontal y está claramente relacionada con el hecho de que nuestro cerebro es el más grande y pesado de los cerebros de los primates. Visto desde atrás, nuestro cráneo se distingue por sus escarpadas paredes laterales. Su anchura máxima se alcanza encima, en lugar de por debajo, de los oídos. La cabeza de un gorila es más robusta que la nuestra, pero el espacio disponible en su interior es mucho más pequeño. Gran parte de su cráneo se halla ocupado por gruesos huesos y prominentes crestas, que sirven como acoplamiento para los músculos y como refuerzos estructurales. Tales crestas, como veremos en el siguiente capítulo, también se hallan en algunos homínidos extintos.

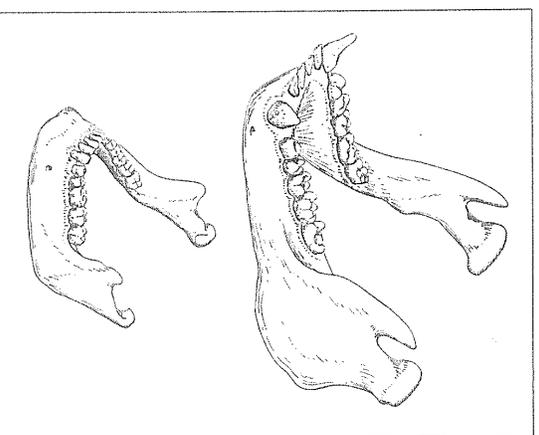
8. *La cara y el maxilar superior.* Entre los póngidos, la cara continúa extendiéndose más allá del plano de la frente. El corrimiento hacia adelante continúa en el maxilar superior, lo que da lugar a una forma denominada prognatismo. En cambio, el maxilar superior de los seres humanos actuales es ortognato; se alinea verticalmente con la frente, directamente bajo las cuencas de los ojos. En los gorilas, hay una gran barra sobre los ojos denominada toro supraorbitario. Esta estructura protege la parte superior de la cara de la enorme presión provocada por los imponentes maxilares y los poderosos músculos masticadores del gorila. Con la excepción de ciertas especies extintas, los homínidos tienen maxilares más pequeños, músculos masticadores menos poderosos y un toro supraorbitario más reducido. La introducción de alimentos cocinados, que no tienen que ser masticados tan vigorosamente como los crudos, puede ser el factor responsable del reducido tamaño de nuestros maxilares.

9. *Maxilares y dientes.* Nuestro equipo masticador es uno de nuestros rasgos más importantes y distintivos. Nos basamos en los fragmentos fosilizados de maxilares e incluso de dientes sueltos para trazar la filogenia de los homínidos y distinguir entre taxones de homínidos y póngidos. Como hemos visto anteriormente, vistos desde arriba los dientes de los póngidos modernos forman un arco característico en el que las largas hileras en paralelo de molares y premolares se unen en una curva de can-

nos e incisivos en forma de U. Por contraposición, el arco dental de los homínidos es parabólico o redondeado y está muy comprimido para conformarse a su ortognatismo. Los incisivos y caninos de los póngidos son grandes en comparación con sus molares e imponentes en comparación con los incisivos y caninos de los homínidos; a diferencia de los póngidos los incisivos y caninos de los homínidos son más pequeños que sus molares (fig. 3.17).

Estas diferencias implican adaptaciones alimentarias radicalmente diferentes. El imponente tamaño de los dientes delanteros de los póngidos está probablemente relacionado con el uso de los incisivos y caninos para cortar y desgarrar la cubierta exterior de vegetales leñosos, como el bambú y el apio silvestre, y la cáscara dura de los frutos del bosque. Los incisivos y caninos pequeños de los homínidos en relación con sus grandes molares sugieren una dieta diferente, basada en sustancias que los dientes delanteros transforman fácilmente en trozos del tamaño de un bocado, pero que después deben ser trituradas y molidas durante bastante tiempo antes de poder ser ingeridas. La importancia de los dientes para moler y triturar en la adaptación de nuestros antepasados viene sugerida por el modo flexible en que está encajado nuestro maxilar inferior, lo que permite movimientos rotatorios de atrás hacia adelante y de lado a lado cuando masticamos.

Figura 3.17 Maxilares Maxilar del gorila (*arriba*) y maxilar humano (*abajo*). Obsérvese los grandes incisivos y caninos del gorila.



Otro rasgo evocador de la pautas de molar y triturar es el brote retardado de los molares en los homínidos, de tal forma que cuando se desgastan los molares delanteros, se sustituyen por molares jóvenes en la parte de atrás. Un aspecto final de esta pauta consiste en que los molares de los homínidos son más altos que anchos o largos. Este es otro rasgo que proporcionaría una ventaja selectiva al resistir el desgaste producido por una acción prolongada de molar (Simons, 1968; Simons y Eitel, 1970).

Otro rasgo importante de la dentición de los homínidos consiste en que nuestros caninos sólo sobresalen un poco o nada por encima del nivel de los dientes adyacentes. Por contraposición, los caninos de los póngidos, en especial los caninos superiores, son tan grandes que necesitan espacios en el maxilar inferior para permitir que su boca se cierre herméticamente. Los caninos son especialmente conspicuos entre los machos de los póngidos. Además de desgarrar tallos leñosos y abrir frutos de cáscara dura, se usan para amenazar a los depredadores; a las hembras y a los machos más jóvenes. Puesto que no tenemos ni grandes caninos ni otros grandes dientes, nuestros maxilares han perdido la capacidad defensiva u ofensiva para la que sirven en muchos otros animales (Sheets y Gavan, 1977).

La estructura básica de la dentición de los homínidos no corrobora el estereotipo popular de que nuestros antepasados eran «simios asesinos» sedientos de sangre. De hecho, la verdad parece ser justamente lo contrario (véase p. 99). Los seres humanos, desprovistos de caninos, con uñas en los dedos de las manos y los pies en lugar de garras, somos, aunque pareciera extraño, criaturas anatómicamente inofensivas. Desnudos, sin armas ni conocimientos de judo o karate, nos resultaría prácticamente imposible matar a cualquier animal grande y sano, incluyendo nuestros propios congéneres adultos, aun de igual tamaño. (Los puños, tan importantes en las peleas de las peliículas norteamericanas, son demasiado frágiles para causar heridas mortales, y los que golpean con los pies descalzos se rompen los dedos.) Esto no quiere decir que nuestros antepasados fuesen vegetarianos; al contrario, sin duda eran, como veremos, omnívoros: se alimentaban de carne y plantas.

## La sexualidad de los homínidos

En todos los primates vivos, la frecuencia del acto copulatorio está estrechamente controlada por el ciclo ovulatorio de la hembra. En el momento de la ovulación, cuando el óvulo maduro está listo para ser fertilizado, las hembras de los primates indican de múltiples maneras que se encuentran en un elevado estado de receptividad sexual denominado *estro*. Así, pueden mostrar hinchazones polícoromas en la piel, especialmente en la región ano-vaginal, emitir olores sexualmente excitantes y exhibir cambios en su conducta, como presentar activamente sus glúteas a los machos o hacerse más

agresivas. Por ejemplo, la receptividad sexual en los chimpancés se exterioriza mediante un hinchazón de color rosado brillante en la piel ano-genital, y durante este periodo se ha llegado a observar hasta a veinte machos copulando con una misma hembra (Van Lawick-Goodall, 1965). Lo que asegura el estro es que cuando un óvulo femenino está listo para ser fertilizado estén allí los espermatozoides para hacerlo.

Aunque el ciclo menstrual de la hembra humana se parece en muchos aspectos al de los póngidos y otros primates, los humanos no poseemos un ciclo de estro. No hay signos externos que indiquen el periodo durante el cual los óvulos viables pueden ser fertilizados por el esperma. Este periodo es notablemente corto: el óvulo es fértil durante unas veinticuatro horas aproximadamente, mientras que los espermatozoides pueden vivir en la mucosa uterina durante tres días (Djerassi, 1990, p. 106). La mayoría de las mujeres no se dan cuenta de cuándo están ovulando. En lugar del estro los humanos han desarrollado un sistema único para asegurarse de que durante el breve intervalo en que el óvulo está listo para ser fertilizado los espermatozoides estén allí para efectuar su trabajo. Este sistema implica mantener a hombres y mujeres sexualmente activos durante un alto porcentaje de días, semanas y meses a lo largo del año. En este sentido, los humanos son animales inusualmente «sexuales».

¿Por qué perdieron nuestros antepasados el estro pasando a depender de una sexualidad extrema como forma de asegurar la presencia de espermatozoides al tiempo de la ovulación? Dado que esta pauta de apareamiento exige un gasto mucho mayor de energía que el del ciclo de estro parece probable que hubiera ventajas compensatorias. La explicación más probable quizá sea que la pérdida del estro se seleccionó porque contribuía al desarrollo de fuertes lazos cooperativos entre los varones y las hembras humanas. La satisfacción frecuente de sus mutuas necesidades sexuales suministra la base de la amplitud única con que varones y hembras humanas cooperan en el cuidado y alimentación de sus crías así como en su cuidado recíproco. Este elevado grado de cooperación asegura a la especie humana una alta tasa de éxito reproductivo no obstante el alto gasto de energía que implica el hecho de que no estén sincronizados los momentos de copulación y ovulación.

## La sexualidad de los chimpancés enanos

Entre los primates, el mayor acercamiento a las pautas humanas que utilizan la sexualidad para crear lazos económicos y sociales se ha encontrado entre los chimpancés enanos (*Pan paniscus*). Dada la estrecha relación genética entre los chimpancés y los homínidos, la pauta de la sexualidad de los chimpancés enanos nos puede suministrar un modelo de la pauta que prevaleciera entre los homínidos primitivos. Aunque los chimpancés enanos (al igual que el chimpancé común, *Pan troglodinus*) exteriorizan hinchazo-

nes crecientes o decrecientes en la zona ano-genital a lo largo del ciclo ovulatorio, las hinchazones permanecen visibles la mayor parte del tiempo y existe una alta tasa de actividad sexual que abarca cópulas diarias homosexuales y heterosexuales de las hembras a lo largo de todos los meses y de todo el año. No sólo son estos chimpancés extraordinariamente «sexuales» sino que los machos parece que comparten la comida con las hembras y los adolescentes en mucha mayor medida que cualquier otro primate no humano. Más impresionante es el hecho observado de que las hembras inician la conducta de compartir los alimentos entre sí y con los machos asociando-la con la cópula. Este fenómeno otorga fuerza a la hipótesis de que existe un vínculo entre la hipersexualidad y el grado de interdependencia social con la evolución de la naturaleza específicamente humana (Badrian y Badrian, 1984; Kano, 1990. Véase cuadro 3.2).

### Lenguaje y cultura

Muchos animales poseen tradiciones aprendidas que se transmiten de generación en generación y que constituyen una forma rudimentaria de cultura. Como veremos en el siguiente capítulo, los chimpancés y otros primates fabrican y emplean útiles como consecuencia de este aprendizaje. Sin embargo, sólo entre los homínidos la cultura se ha convertido en una fuente primaria de conducta adaptativa, más importante que la evolución biológica que implica cambios en las frecuencias génicas. Seguramente, los homínidos más antiguos, con su capacidad para sostenerse de pie y caminar erguidos y con sus extremidades delanteras completamente libres de la función de locomoción y sostén, fabricaban, transportaban y empleaban con eficiencia un repertorio de útiles como medio principal de subsistencia. Los simios, en cambio, sobreviven perfectamente sólo en el inventario más simple de tales útiles. Los homínidos, antiguos y modernos, probablemente han dependido siempre de alguna forma de cultura para su propia existencia.

Estrechamente ligada a la capacidad de adaptaciones culturales está la capacidad exclusivamente humana del lenguaje y de sistemas de pensamiento dependientes del lenguaje. Aunque otros primates usan complejos sistemas de señales para facilitar la vida social, el lenguaje humano difiere cualitativamente de todos los demás sistemas de comunicación animal. Los rasgos privativos del lenguaje humano, que analizaremos en el capítulo 8, provienen indudablemente de adaptaciones genéticas relacionadas con la creciente dependencia de los homínidos primitivos de la cooperación social y de modos de subsistencia culturalmente adquiridos. Las criaturas humanas nacen con un sistema de circuitos neurales que hace que aprender a hablar sea algo tan natural para ellas como aprender a andar (Bickerton, 1990). Estos circuitos a su vez representan el tipo de «instalación» mental

### Cuadro 3.2 Sexo y cooperación entre los chimpancés enanos

Tanto las hembras de los chimpancés comunes como las hembras de los chimpancés enanos obtienen preciados alimentos que piden extendiendo el brazo (véase pp. 100-01). Pero las hembras de los chimpancés enanos hacen algo que se observa muy raramente entre las especies no humanas. Bien prescinden de pedir, bien hacen que su petición vaya precedida de la cópula con el individuo que posee el alimento deseado. Sueski Karoda, del laboratorio de antropología física de la Universidad de Kyoto proporciona estos ejemplos: «Una hembra joven se aproxima a un macho que estaba comiendo caña de azúcar. Copularon sin demora después de lo cual la hembra cogió una de las dos cañas que el macho sostenía y le dejó. En otro caso, una joven hembra se ofrecía insistentemente a un macho poseedor, que al principio la ignoraba pero que luego copuló y compartió con ella su caña de azúcar» (Karoda, 1984, p. 317). Las hembras de los chimpancés enanos no se restringen en el intercambio de sexo por comida con los machos. Casi la mitad de todos los incidentes observados entre las hembras por compartir alimentos estuvieron precedidos de episodios de frotamientos genitales y cara a cara.

La cópula heterosexual se produce también con frecuencia en posición cara a cara (contrariamente a la opinión ampliamente sostenida de que sólo los humanos copulan de esta manera). La cópula no tiene lugar hasta que ambos sexos han manifestado su disposición mediante señas faciales y verbales. Permanecen los unos a la vista de los otros durante unos 15 minutos antes de la cópula y mantienen el contacto visual durante la misma (Thompson-Handler et al., 1984, p. 355; Badrian y Badrian, 1984).

útil para una criatura que necesita almacenar y transmitir gran cantidad de información nueva a lo largo de su vida.

### Resumen

El *Homo sapiens* comparte algunos rasgos con todos los animales. Los animales con los que compartimos más rasgos son los cordados, vertebrados, tetrápodos, mamíferos, terios, euterios, primates, antropoides y homínidos. Los antepasados de cada uno de estos taxones fueron también los nuestros. Nuestros parientes evolutivos más cercanos son los demás miembros del orden de los primates, especialmente los del suborden de los antropoides. Compartimos los siguientes rasgos con otros primates: 1) manos

preñiles; 2) piernas y brazos extremadamente móviles especializados en diferentes funciones; 3) visión estereoscópica y de los colores; 4) una o dos criaturas por parto; 5) embarazos prolongados y un largo período de dependencia infantil; 6) intensa vida social, y 7) grandes cerebros en relación con el tamaño del cuerpo. Muchas de estas características reflejan una adaptación, real o ancestral, a un modo de vida arbóreo en hábitats de bosque tropical.

Con los monos del Viejo Mundo también compartimos la fórmula dental cercopitecoide y con los grandes simios compartimos el gran tamaño del cuerpo y un alto grado de inteligencia.

El suborden de los antropoides comprende monos, simios y seres humanos, todos los cuales descienden de un antepasado primate común. Entre los póngidos, los gorilas y chimpancés son los que más se parecen a los homínidos, según se confirma mediante el análisis de varios tests bioquímicos. Al igual que los póngidos, los homínidos probablemente tuvieron un antepasado braquiador que se alimentaba en suspensión, pero que después desarrolló otros métodos especializados de andar sobre el suelo.

Los homínidos vivos se distinguen de los póngidos por: 1) pies especializados para andar; 2) mucha destreza en las manos; 3) piernas largas en relación a la longitud del tronco; 4) pelvis con forma de cuenco; 5) curva lumbar; 6) cabeza que se balancea centrada sobre la columna vertebral; 7) cráneo liso, esférico y aumentado; 8) mandíbulas pequeñas; 9) reducción de los caninos, arcada dental parabólica y cara ortognata. Las hembras de los homínidos no tienen, al menos entre sus representantes vivos, períodos de receptividad sexual mensuales o por estaciones; tampoco tienen hinchamientos u otras señales sexuales sincronizadas con la ovulación. Esto implica una alta tasa de actividad sexual seleccionada por sus ventajas como medio para establecer lazos de cooperación entre las hembras y los machos de los homínidos. Los chimpancés enanos, cuyas secuencias de ADN son tan parecidas a las nuestras, tienen una vida sexual extremadamente activa diaria, mensual o anualmente, aunque tienen también hinchamientos sexuales que alcanzan su máximo durante la ovulación. Al igual que en los homínidos, esta hipersexualidad se asocia con el hábito de comenzar mucho la comida entre machos y hembras y entre jóvenes y adultos. Sin embargo, los rasgos conductuales más característicos de los homínidos se relacionan con el extraordinario aumento de su dependencia del aprendizaje social, uso de útiles, del lenguaje y de la cultura.

## 4. Los primeros homínidos

*¿Le gustaría saber quiénes fueron los primeros seres humanos? ¿Cómo eran? ¿Dónde vivían? ¿Si eran feroces y carnívoros «simios asesinos», descartados carroñeros o vegetarianos con suaves modales? ¿Fabricaban útiles? ¿Vivían en el suelo o en los árboles? De todas estas preguntas trata este capítulo. En él se proporciona una revisión de la evidencia fósil acerca de la evolución de los primeros homínidos. (Los fósiles son vestigios de aspecto pétreo formados por la sustitución de huesos y tejidos por minerales que preservan la forma de organismos muertos hace mucho tiempo). Aunque es mucho lo que ya se conoce, el ritmo de descubrimientos de nuevos fósiles relacionados con estas preguntas se acelera de año en año. En lo que deberá estar preparado para entenderse las con las interpretaciones contrapuestas que nos ofrecen los diferentes expertos.*

### El camino de la evolución

La vida comenzó, probablemente, hace unos tres o cuatro mil millones de años. Los primeros microorganismos no se fosilizaron y desaparecieron sin dejar huellas, pero una variedad de complejos organismos de cuerpo blando dejó señales en las rocas, que datan de hace aproximadamente 1.000 millones de años (Grey, 1985). No fue hasta hace unos 600 millones (millones de años) cuando los grandes animales de cuerpo duro comenzaron a ser abun-