

A la memoria de mi madre, ante cuya extrema ancianidad, tenue pero invariablemente afable y cordial, en el verano de 1979, se escribió este libro.

F. C.

Prólogo

Al año largo de escrito este libro, cuando está a punto de aparecer, he de hacer unas breves aseveraciones respecto a dos puntos diversos que me interesan igualmente.

Voy a referirme, en primer lugar, al significado del libro dentro del conjunto de nuestra investigación, que nos esforzamos en recoger y desarrollar sistemáticamente en la obra *La alimentación, base de la biología evolucionista*. De esta obra ha aparecido, en 1978, el volumen I dedicado al origen, naturaleza y evolución del protoplasma, y está en período activo de estudio y de redacción el volumen II cuyo tema es el origen, naturaleza y evolución de las células y asociaciones de células, y que esperamos que vea la luz pública en 1981. Asimismo están muy reflexionadas las líneas generales y gran parte de los temas concretos de los volúmenes III y IV que se ocupan, respectivamente, del origen, naturaleza y evolución de los animales y del origen, naturaleza y evolución del hombre. Desde que, hace una decena de años, em-

prendimos la redacción de este tratado, en el que procuramos organizar bajo nueva luz nuestras investigaciones biológicas anteriores, hemos desarrollado paralelamente dos tipos de trabajo: uno, la redacción ordenada del tratado mismo al que se incorporan conclusiones y estudios concretos realizados en muy diverso tiempo pero a los que se sitúan en la debida perspectiva —se apoyan, pues, en el conocimiento a nuestro alcance de sus antecedentes evolutivos— y bajo un pensamiento teórico que nos esforzamos en enriquecer y depurar paso a paso; y, otro, la investigación de puntos concretos referentes a algún tema de los futuros volúmenes que nos sea planteado por la investigación sistemática en curso, o sugerido por alguna investigación experimental o, en fin, simplemente por una lectura o impresión vivida. De este segundo tipo de trabajo ha resultado este libro, cuyo tema corresponde al comienzo del volumen IV: el origen del hombre.

En consecuencia, aunque el libro recoja aspectos y datos concretos de conocimiento general, he de decir que el pensamiento teórico que lo informa y le da coherencia es rigurosamente original, incluyendo la teoría de la evolución de una especie y la de la especiación. Interesa puntualizarlo en un tiempo en que abundan libros y artículos pretendidamente científicos que son una simple recopilación de pensamiento o de observaciones ajenas, más o menos exhaustivo y mejor o peor ordenado. Así pues, si por ciencia se significa el esfuerzo por avanzar un paso en el camino de la verdad, este libro —a pesar de su carácter divulgativo— pretende ser un libro honestamente científico.

Así pues, el libro que el lector tiene entre sus manos recoge reflexiones que tienen ya una larga maduración, realizadas desde una base evolucionista nueva, si bien no se pueden exponer en él con todo rigor, ya que su desarrollo está en curso de estudio y

redacción, aunque de ella se procuran dar los antecedentes indispensables. Falta ante todo el estudio sistemático de la naturaleza animal, de la que la humana no es sino un caso particular —ciertamente el culminante—. Este hecho hace que el libro (aunque siempre que el contexto lo permite intenta elevarse a una consideración rigurosa) no pueda —por su volumen y por lo particular de su tema— exponer a fondo ni demostrar conceptos y teorías generales a las que el origen del hombre sirve ciertamente de ilustración, pero cuyo desarrollo completo y sistemático se ofrecerá, en la medida de nuestras fuerzas, en la Parte Primera del volumen IV de *La alimentación, base de la biología evolucionista*.

En segundo lugar, quiero dejar testimonio de mi satisfacción porque con un libro mío se inicien las publicaciones de la Editorial Anthropos, a la que me ligan una estrecha compenetración y la mayor estimación por sus objetivos claros y altruistas. Un hombre de ciencia (y menos si su pensamiento se desvía del pensamiento vigente) rara vez disfruta, como yo en este momento, de ser editado por quienes comparten, no sólo sus puntos de vista, sino la pasión por la verdad y por vivir conforme a ella, sin lo que el progreso del pensamiento resulta imposible. Me es un grato deber testimoniar mi gratitud hacia quienes no han regateado esfuerzo en acercarse desinteresada y noblemente a quien no podía ofrecerles sino su pensamiento hecho público al que ellos espontáneamente habían evaluado con inolvidable generosidad intelectual.

Diciembre, 1980
F. CORDÓN

CAPÍTULO PRIMERO

Introducción a la evolución animal y la humana

El hombre se distingue de los demás animales por el hecho de que toda la experiencia que va consiguiendo de la realidad la organiza continuamente en pensamiento, en experiencia comunicable, mediante la palabra, a otros hombres. A la inversa, todo hombre adquiere la mayor parte de su experiencia en forma de palabra oral o escrita, esto es, organizada ya en pensamiento por otros hombres; y el resto de ella, aunque se recoja mediante órganos de los sentidos y actividad muscular animales (mirando, desplazándose, etc.) es experiencia de un entorno organizado, salvo raras excepciones, por la actividad social humana y con ayuda de útiles artificiales. De modo que, en resumen, el medio de cada hombre está estructurado por otros hombres; como es de conocimiento general, el medio humano es la sociedad.

En consecuencia, el hombre sabe de su propia naturaleza mucho más que de todo lo demás, sabe de ella con otro grado de profundidad. Tanto es así

que podemos decir que nuestro conocimiento de lo humano es el punto de partida de todo conocimiento¹. Ante todo, una persona sólo puede tener noticia subjetiva de lo que es, en cuanto ser vivo, por las propias vivencias, de las que fácilmente induce lo que tienen que ser las de los demás hombres, es decir, de lo que éstos son en cuanto seres vivos *sui generis*.

Por otra parte, como sabemos desde Lamarck y muy en especial desde Darwin, la vinculación biológica del hombre con los seres vivos de otros tipos, en especial con los demás animales (ya que el hombre es un animal) no es meramente descriptiva y clasificatoria, sino de procedencia. La zoología del siglo XVIII había establecido claramente las analogías que existen entre el hombre y determinados grandes grupos de especies animales. Parece obvio que el hombre, entre los seres vivos, es un animal y, dentro de los animales, un vertebrado de la clase de los mamíferos, entre los que indudablemente es un primate muy semejante, por sus caracteres anatómicos, a las especies vivas con que se forma la familia Pongidae, gorila, orangután, chimpancé y gibón. Este problema de situar al hombre en el lugar que, como animal, le corresponde en el sistema zoológico no es sino un primer punto de la consideración biológica del hombre, el punto que corresponde a la zoología taxonómica, ciencia cuyo período de cultivo más intenso podemos datar entre 1750 y 1850, al final del cual ya había un universal asenso en los grandes criterios de clasificación.

Este sistema de los animales, junto con el de las plantas (iniciados ambos con el propósito pragmático de inventariar los productos —digamos los bienes— de la naturaleza) fue denominado, por Linneo,

1. De acuerdo con esta afirmación, el niño durante años conoce la realidad solamente a través de la interpretación que le ofrecen los adultos.

Systema naturae, sistema de la naturaleza, y sólo pretendía clasificar todas las especies según grados de similitud, pero terminó, por razones en que no es lugar entrar, por imponer la existencia de relaciones de parentesco, de comunidad de origen entre las especies. Por así decirlo, el sistema artificial de las especies naturales pasó a ser el sistema natural de ellas. Conforme a él, y desde Darwin, el hecho de que el hombre se encuentre agrupado con los pón-gidos constituyendo una superfamilia (Hominoidea) no significa meramente que se asemeje a ellos sino, como hoy es de conocimiento general, que las cinco especies (el hombre, el gorila, el chimpancé, el orangután y el gibón) proceden (junto con eventuales estirpes filéticas extinguidas) de una especie ancestral común que, en el curso de la evolución, se ha dividido en ramas distintas que han emprendido evoluciones particulares. Remontándonos al pasado encontraríamos en épocas cada vez más remotas primates ancestrales de todos los monos inferiores y superiores y del hombre; en los comienzos de la era Cenozoica (hace unos 70 millones de años) vivían formas aún más primitivas ancestrales de todos los mamíferos; remontándonos aún más (ya a cientos de millones de años), encontraríamos, probablemente en aguas dulces bien aireadas y con abundante flora, las formas ancestrales de las que derivan todos los vertebrados (peces, anfibios y de éstos los reptiles, hegemónicos durante la era Mesozoica); y, en fin, en una época que debe rebasar los 600 millones de años encontraríamos el animal más primitivo, surgido de una asociación de células preanimal, del que proceden todos los animales.

Antes de pasar adelante, deseo puntualizar que ninguna de estas formas nuevas (el primer animal, el primer vertebrado, el primer reptil, etc.) se entiende sino por el proceso de su origen, a partir de la evolución conjunta de las especies del tipo ante-

rior, del que el nuevo se diferencia. Por ejemplo, no podemos entender lo que son en general los mamíferos sin comprender cómo, de la evolución conjunta de los reptiles, se diferenció una determinada especie de reptil, de la que surgió la primera especie de mamífero, un mamífero muy primitivo pero ya con los caracteres propios de todas las especies de mamíferos: su modo notable de reproducirse y su sangre caliente. Análogamente, comprender la naturaleza humana obliga a imaginar con claridad el proceso más reciente de los señalados, a saber, cómo la evolución conjunta de los mamíferos determinó que, en un momento dado, una especie de mono antropoide se viese obligada a adoptar un modo de vida especial que en pocos millones de años la transformó en hombre.

Demos un paso más en nuestro planteamiento. En el curso de la evolución biológica, muy numerosas veces (tantas como especies de animales se han ido diferenciando entre sí), un grupo de animales de una especie se ha separado del resto de ella y ha emprendido un modo de vida particular que terminó haciendo de los descendientes del grupo una especie distinta de la ancestral. Ni que decir tiene que cada una de estas especiaciones (como cada especiación) tiene su curso particular, privativo, que, por otra parte, obedece a leyes generales que alcanzan a todos. Sin duda, el origen de los grandes tipos de animales (de los llamados *fila*, entre ellos el de los vertebrados), el origen de cada clase de un *filum* (por ejemplo, de los peces cartilagosos, de los peces óseos, de los anfibios, de los reptiles, de las aves o de los mamíferos entre los vertebrados), el origen de cada uno de los órdenes de aves o de mamíferos, etc., comienza por la diferenciación de una especie inicial; comienza por una mera especiación. Pero, en cada uno de estos casos, se trata de unas especiaciones notables o señeras por su destino, ya

que la nueva especie (por razones que a la biología le compete entender) va a iniciar una diferenciación en especies de nuevo tipo que difieren todas, de un mismo modo, del conjunto de las especies del tipo anterior. Ni que decir tiene que al biólogo en todos estos casos, además de la especiación concreta de que se trate, se le plantea dilucidar cómo y porqué se produce la correspondiente ramificación principal en el árbol filogénico de los animales. Ello obliga, por ejemplo, a entender la evolución general de los reptiles para —sobre ella— comprender la diferencial de los mamíferos, surgidos de un determinado reptil. Pues bien, nuestro tema del origen del hombre es un caso aún más notable que los anteriores; en nuestra opinión, por razones que terminaremos viendo, la aparición del hombre nada menos que culmina y cierra la evolución de los animales. El hombre es un animal más (un animal genuino, un individuo directamente supracelular) pero podemos afirmar que ya no constituye una especie animal. En efecto:

1. Por una parte, a diferencia de las especies animales, que se caracterizan precisamente por el hecho de que cada una evoluciona por la selección de sus individuos ejercida por un determinado conjunto de otras, el hombre deja de evolucionar en términos de otros animales y pasa a hacerlo en términos de la sociedad humana².

2. Es evidente que si lo que define funcionalmente una especie animal es su medio estructurado, en las especies con las que la primera está en alguna forma de relación regular, el hombre desde que surge deja de ser, por definición, una especie animal, ya que su medio (trabado por la palabra) está constituido por otros hombres.

Por análoga razón, las grandes modificaciones respecto a la forma originaria natural de una especie que son las razas domésticas, en cuanto obra humana que son que da cuenta de ellas, no pueden considerarse un producto homólogo de las variedades naturales de una especie que sean esbozo de especies nuevas.

2. Y, en segundo lugar, el hombre mismo, lejos de tender a diferenciarse en especies, tiende —por la ley de la evolución cultural— a una progresiva integración: a que cada hombre viva (sea) en función de grupos sociales cada vez más amplios, que en aspectos cada vez más numerosos, alcanzan ya a la humanidad entera.

Por otra parte, el hombre, desde su surgimiento, interfiere con amplitud e intensidad creciente sobre la evolución natural de los animales, a la que desorganiza cada vez más, de modo que el paulatino aumento de número de especies propio de la evolución de los animales va siendo sustituido por una acelerada desaparición de especies. En resumen, el cambio esencialísimo que ha supuesto la aparición del hombre puede enunciarse diciendo que ha cerrado la evolución animal (que ha pasado a producirse bajo su conducción o, al menos, sufriendo su influencia) y ha iniciado una evolución privativa suya: la de los individuos humanos en función de la sociedad y viceversa. El hecho diferencia, evidentemente, al hombre, por su naturaleza, de la de todos y cada uno de los demás animales y obliga a entender el surgimiento del hombre contrastándolo con el proceso de la evolución conjunta de todos los animales, de la que el hombre es el resultado decisivo, final.

Sobre el vasto telón de fondo de toda la evolución animal habremos, pues, de interpretar, el proceso concreto de especiación que a partir de grupos de un mono antropoide dio origen al hombre (a la nueva especie que al surgir dejaba de ser especie animal), esto es, al proceso de hominización, objeto de este trabajo.

CAPÍTULO II

Los principios biológicos generales que operan en la historia de la transformación del mono ancestral en el hombre

Antes de iniciar el relato de cómo, en opinión nuestra, pudo producirse la hominización —esto es, la esencial transformación de grupos de un mono antropoide en la primera sociedad humana— creo conveniente hacer tres puntualizaciones teóricas que precisen mi método científico (o dicho de otro modo, mi modo general de entender la evolución biológica) que voy a aplicar a nuestro apasionante tema concreto.

I. Cómo una especie animal se diferencia en dos (el proceso de toda especiación)

Nuestro tema es un proceso complejo en el que evidentemente se suceden varias diferenciaciones de una especie animal en dos. Ante todo, hay que esforzarse en entender cómo se produjo la diferen-

ciación de una especie de mono en dos especies distintas, la ancestral de los póngidos y la ancestral remota del hombre, para procurar comprender la conducta específica de ésta y cómo tal conducta le fue llevando desde el bosque tropical al campo abierto; asimismo hay que ir interpretando cómo se diferenció del mono arborícola ancestral el homínido, único modo de definir el homínido por su origen y entender su evolución, en la que se produjeron, sin duda, varias diferenciaciones específicas; por último, como proceso culminante de esta evolución se diferenció, al fin, de los demás homínidos, el hombre. Parece, pues, indicado exponer —en una primera nota introductoria— cómo, en mi opinión, se produce siempre el surgimiento de una especie nueva: en términos biológicos, en qué consiste el proceso de la especiación.

Siempre que un grupo de individuos de una especie animal se ve abocado a enfrentarse irreversiblemente con un medio distinto al previo de su especie (tal como le sucedió, por ejemplo, al grupo de monos ancestrales nuestros al descender de la fronda tropical al suelo), es sabido por todos que a lo largo de generaciones se va produciendo una progresiva adaptación más o menos rápida de la estirpe desgajada de la especie, al nuevo medio encontrado y establecido por ella¹. Por lo demás, es evidente que el medio nuevo ha de operar de un modo correspondiente a como lo hacía el medio antiguo (y sigue haciéndolo sobre el resto de la especie). En una palabra, se trata de comprender de qué modo opera siempre el medio de una especie en el modelamiento de cada individuo y en el de la especie misma, para que se produzca esa sorprendente adaptación

1. No olvidemos que el medio de una especie animal está constituido básicamente por las especies con las que la considerada está en relación regular y de un modo que influya sobre la supervivencia de sus individuos.

de todas las especies a las exigencias de sus medios respectivos. Por razones que no es ocasión de desarrollar, tengo la firme convicción de que, en sus líneas generales, las cosas suceden de la siguiente forma:

- a. Debo destacar, ante todo, que en la evolución de todo ser vivo lo que se va modificando en vanguardia son los individuos mismos como tales, no partes recónditas de sus células. En concreto, lo primero que siempre va cambiando —y que haciéndolo condiciona el cambio de lo demás— es lo más significativo de su individualidad², a saber, su acción y experiencia: esto es, su conducta ante los estímulos regulares que le presenta su correspondiente medio, corregida por la percepción de los resultados derivados de ella. En este sentido, es justo afirmar que no sólo el animal, sino todo ser vivo, en el curso de su vida es modelado en su conducta por el medio que le es propio, como el hombre lo es en la suya por su medio peculiar, la sociedad. Dado que el medio propio de todo animal está constituido por animales de otras especies, cada individuo animal ha de aprender (so pena de muerte) a dar, con la necesaria eficacia, sendas respuestas a los animales de las distintas especies que constituyan su medio. Y como, a su vez, la conducta de estas especies está modelada por otras, y así sucesivamente en círculos de un número creciente de especies, puede afirmarse con todo rigor que la conducta de cada especie está determinada y modelada por el conjunto de ellas. Es decir, desde

2. En efecto, la acción y experiencia de todo animal se verifica mediante su *organismo* (campo físico unitario producido por células cooperantes y rector de su cooperación), organismo que es el sustrato mismo de la individualidad animal (la unidad que todo animal es sobre el conjunto de sus células).

que nace, cada individuo animal va siendo modelado, en vanguardia, por la conducta propia de su especie, y esta conducta por el todo del que la especie (cualquiera que sea) forma parte como un elemento activo más: el nivel de la realidad integrado por el conjunto de todos los animales.

- b. Así pues, me inclino a pensar que las especies y su evolución progresiva se originan de fuera adentro de sus individuos, y por efecto de algo que es coherente con ellos, a saber, individuos de otras especies que evolucionan acompasadamente con cada una dada³. Pasemos a indicar cómo cada conducta específica modela el soma de los individuos de la especie y, luego, cómo este modelamiento progresivo va afinando, en el curso de generaciones, la adaptación de la especie a su medio, y contribuyendo —a la inversa— a perfeccionar poco a poco a las especies de su medio y, en definitiva, a este medio mismo.

Comencemos por examinar cómo la conducta modela el soma en el curso de la vida de cada individuo animal. Por experiencia, todos sabemos que el ejercicio continuado de una actividad entrena la coordinación nerviosa que en ella se aplica y desarrolla los músculos con los que se realiza. Se trata de los caracteres adquiridos. No estoy lejos de pensar que desde el comienzo del desarrollo fetal (desde que el embrión constituye, sobre la proliferación inicial de células embrionarias, la individualidad de cada animal), el

3. Hay que señalar que lo que liga y mantiene la fijeza del medio de una especie (lo que relaciona a ésta, durante milenios, con una misma constelación de otras especies según conductas recíprocas muy fijas) es el tipo de alimento al que de modo irreversible se han adaptado los individuos de cada especie, que, así, sólo excepcionalmente pueden salirse de lo que suele denominarse su nicho ecológico.

desarrollo somático consiste en una sucesiva adquisición de caracteres resultado de la actividad a que progresivamente se ve forzado el feto. De modo que los caracteres adquiridos por todo individuo animal desde que dado a luz, se enfrenta con su medio específico, no son sino los últimos caracteres adquiridos que coronan los previos fetales. Es decir, lo que modela el soma de un animal, desde su origen hasta su muerte, es el ejercicio de su actividad regular guiada por la experiencia de sus efectos. Pero, sentado esto, es una verdad hoy bien establecida —que no percibieron Lamarck ni el mismo Darwin⁴— que los caracteres adquiridos no se heredan; es decir, los hijos de una pareja de animales nacen con unas facultades congénitas más o menos diferentes entre sí pero, en todos, independientes de los caracteres adquiridos por los padres en sus vidas particulares. Y, sin embargo, la extraordinaria adecuación de los individuos de cada especie al género particular de vida que les impone su medio, parece que nos fuerza a admitir que, de generación en generación, se va perfeccionan-

4. A Lamarck e incluso a Darwin les fue imposible entender que los caracteres adquiridos no se heredan, ya que la teoría celular (que lo implica) no se formuló con rigor, por Virchow, hasta 1859, el año mismo de la publicación del *Origen de las especies* y cincuenta después de la *Filosofía zoológica* de Lamarck. Quien, de hecho, sienta la base de la no heredabilidad de los caracteres adquiridos es Weismann, con su teoría de la continuidad del plasma germinal, básicamente verdadera aunque formulada de modo idealista.

A Lamarck se le debe la intuición correcta y brillante de que los caracteres adquiridos desempeñan un papel fundamental en la evolución de las especies, aunque (por la inmadurez del pensamiento biológico coetáneo) se equivocó en su interpretación de cómo operan. Darwin aceptó la interpretación lamarckiana a pesar de que él, con su teoría de la selección natural, había encontrado la clave (si hubiese entendido bien la célula) para comprender cómo los caracteres adquiridos marcan las líneas de la evolución. Posteriormente, la interpretación —sustantiva y antievolucionista— de la célula, entendida como el sustrato esencial de la vida, aleja a los biólogos del problema y del de la evolución misma.

do la adecuación de los caracteres adquiridos, que se elevan continuamente al nivel de la creciente exigencia selectiva del medio específico. Así, pues, un último extremo que hemos de puntualizar es el de cómo los caracteres adquiridos —algo que, sin duda, no se transmite a la descendencia— determinan, no obstante, la dirección en que va a evolucionar la especie, de generación en generación, adecuándose cada vez mejor a responder con eficacia a las exigencias de un medio también cada vez más riguroso.

- c. A nuestro modo de ver, tal progreso, de generación en generación, de los caracteres adquiridos propios de una especie (de la eficacia de la conducta de sus individuos para adaptarse a su medio), se explica por el hecho de que —con mayor o menor precisión— los hijos tienden a reproducir, aunque no los caracteres adquiridos por los padres, sí la capacidad de adquirirlos⁵. Se comprende; pues, que, en una primera aproximación, el medio animal tienda a seleccionar al modo darwinista (deje vivir hasta reproducirse) a los individuos con capacidades congénitas tales que les permitan la adquisición de los caracteres convenientes para ir reaccionando con éxito frente a él. Ahora bien, avanzando un punto en esta interpretación, hay que señalar que la selección natural cumplida por el medio, parece actuar sobre los caracteres adquiridos en el ejercicio de la conducta específica de un modo doble: 1) por una parte seleccionando en contra (eliminando)

5. La semejanza de los hijos a sus padres (por término medio superior a la que se da entre individuos cualesquiera de la especie) se debe, obviamente, al hecho —implicado en la continuidad del plasma germinal descubierta por Weismann— de que la estirpe de las células sexuales de un individuo animal proceden del cigoto de él en virtud de un proceso de multiplicación celular muy directo y sencillo.

aquellos individuos cuya capacidad congénita no alcance a que se desarrolle con la necesaria eficacia un carácter adquirido que normalmente el medio no exige que se desarrolle al máximo de las facultades congénitas, y 2) por otra parte, seleccionando en favor los individuos que hayan adquirido en sumo grado aquellos caracteres que el medio exija que los animales desarrollen al máximo de su capacidad congénita en el desempeño de su conducta específica. Sólo de este modo la selección natural conserva sin degenerar unas facultades congénitas ya conseguidas, y fomenta en una determinada dirección el progreso de otras.

Señalemos, por último, a este respecto de la evolución progresiva de una especie que, en el modelamiento considerado de los caracteres adquiridos basados en la conducta, lo que opera obviamente es la coordinación neuro-muscular y que, a su vez, esta capacidad de coordinación tiene que depender de la capacidad de acción de neuronas y de células musculares, y ésta a su vez de la del cigoto, en tanto que individuo celular.

Por último, esta capacidad celular de los individuos de una especie se despliega, por así decirlo, sobre estructuras corporales que (al menos a partir de un cierto estadio del desarrollo fetal) están fuera del alcance de la conducta; por ejemplo, la forma de los huesos, etc. Estas consecuencias de la acción celular e incluso de la protoplásmica, que escapan a la influencia de la conducta animal, muchas veces tienen valor selectivo (a veces fundamental), pero hasta que no caen bajo la dependencia de la conducta del animal o de las especies de su medio sólo se modifican desorientadamente y, por tanto, sin ser fijadas por la selección natural.

- d. Claro que lo anterior explica el mecanismo del progresivo perfeccionamiento de una especie en términos de su medio y recíprocamente, el de éste en términos del conjunto de las especies, con el resultado de que, en el curso de la evolución animal, todas las especies han ido afinando los ajustes recíprocos de la conducta entre ellas y subsidiariamente las estructuras somáticas con que cada conducta se realiza.

Con ello no termina el planteamiento riguroso de la cuestión. Falta entender cómo, de vez en cuando, como resultados de este progreso paulatino, una especie se diferencia en dos (y, complementariamente, el medio de la especie en los correspondientes de las dos especies hijas). Ya en mi libro *La evolución conjunta de los animales y su medio* (1966), se postula que el lentísimo afinamiento de la conducta de una especie determina, en algún momento, que algunos individuos de ella aprecien una modalidad dentro de su medio (una fuente particular de alimento o un modo especial de conseguir su alimento), y la adaptación a esta modalidad (el hacer de ella el núcleo de su medio) separa —por la conducta—, a estos individuos del resto de los individuos de la especie que, a su vez, se ven confinados en el aprovechamiento del resto del alimento o en el modo habitual de adquirirlo, si bien ahora realizado más especializada. De este modo, el medio previo de la especie se diferencia en dos medios, y la especie en dos especies iniciales, en dos grupos enfrentados con medios distintos⁶. Es obvio que el ejercicio de una y otra conducta co-

6. Puede decirse que la ley de la evolución animal es la especialización creciente a alimentos cada vez más particulares, a los que de modo cada vez más riguroso, se adaptan especializada especies nuevas. En el curso de las eras ha debido aumentar muy lentamente la biomasa zoológica y este aumento

mienza por separar físicamente los dos grupos, y que, además, determina desde el comienzo el desarrollo de caracteres adquiridos distintos en los individuos de uno y otro grupo; luego, de generación en generación, los medios respectivos van a seleccionar como progenitores a los individuos con una mayor capacidad congénita de desarrollar los correspondientes caracteres adquiridos de valor selectivo en cada grupo. Todo ello va determinando —sobre la diferencia de conducta—, una creciente diferencia somática, hasta que finalmente los grupos se aíslan en la reproducción y se comportan como especies plenas, distintas: se produce una especiación.

2. Sendas particularidades que distinguen del caso general de especiación al surgimiento del homínido a partir del mono ancestral, y al surgimiento del hombre a partir del homínido

Del modo que acabamos de exponer⁷, entendemos que suele verificarse la diferenciación de una

se ha conseguido a expensas de un aumento progresivo del número de especies.

Contrariamente a lo que pudiera parecer, la ley de la evolución humana es muy otra; su criterio de progreso es precisamente la superación de la especialización en el trabajo (de algún modo heredada de la naturaleza —originaria y definitiva— animal, propia del hombre) mediante el acceso de un número creciente de personas a una acción y experiencia social cada vez más amplia.

7. A saber, el afinamiento de la capacidad de acción y experiencia de la especie antigua frente a su medio, permite la percepción de una diferenciación de este medio en dos submedios a cada uno de los cuales se especializa una parte de la especie, cuya acción y experiencia (y luego algunos caracteres somáticos) se diferencian progresivamente de las de la otra, por el hecho de estar adaptada a un medio distinto, que exige caracteres adquiridos distintos, sobre los que él ejerce la correspondiente presión selectiva.

especie en dos nuevas que, como regla, coexisten en el área geográfica de la antigua, esto es, son simpátridas. El surgimiento de los primeros hombres a partir del homínido ancestral corresponde a este esquema general de la especiación, en el sentido de que una especie se diferencia efectivamente en dos grupos simpátridas, pero con la peculiaridad notable de que uno de los grupos se ha diferenciado del resto de la especie precisamente por haber adquirido una facultad (la palabra) de una eficacia tan notable que —del modo que luego expondremos—, no sólo va a suplantar al resto de la especie en la explotación de su medio peculiar, sino que va a irrumpir en el medio de un número creciente de especies, disputándoles sus respectivos alimentos y trastornando, en consecuencia, los equilibrios entre especies; pero, sobre todo, dejando de evolucionar frente a un medio animal (determinado por el equilibrio entre especies), para hacerlo con el impulso irresistible que le permitió la constitución de un tipo nuevo de medio ya supraanimal (la sociedad humana trabada por la palabra), de modo que, en verdad, esa nueva especie, el hombre, es, por así decirlo, la especie animal cuya culminación consiste en dejar de serlo, en dejar de depender (en su especialización trófica y en su medio) de las otras.

Pero, en este lugar, deseo referirme a la especiación que constituye el acto inicial del proceso que nos ocupa, y que éste sí que consiste en la diferenciación de dos genuinas especies animales: el surgimiento del homínido a partir del mono antropoide ancestral. Este caso, en cambio, difiere a primera vista del caso general de especiación, por el hecho de que las especies resultantes no son simpátridas. En efecto, en la hominización, grupos de individuos de la especie del mono ancestral se desplazaron de su habitat originario, la fronda tropical, a un habitat distinto, la sabana o el campo abierto, donde es.

tablecieron su propio medio, en lo posible análogo al previo. No se trata, pues, del progreso de la adaptación de una especie a su medio que culmina en la bifurcación de la especialización previa en dos especializaciones un punto más avanzadas que ella, complementarias, simpátridas (en la división de un medio en dos submedios), sino que el proceso consiste en el desplazamiento de un grupo de individuos de una especie, desde el ecosistema propio de ella (en el que va a seguir viviendo la mayor parte de la especie ancestral), a otro ecosistema en el que los desplazados han de descubrir un medio nuevo lo más semejante posible al medio antiguo, al que han de ajustar con éxito, desde el comienzo, la conducta. Este medio distinto va a modelar rápidamente caracteres específicos distintos y, sobre la selección de las capacidades congénitas de producirlos, va a diferenciar una especie nueva. Esta especiación, por adaptación a un ecosistema distinto —en nuestro caso desde la fronda tropical al campo abierto—, parece diferir del caso general de especiación, en el hecho de que, en éste, se trata de un paso ordenado en la especialización, progresiva de un ecosistema, en tanto que el caso particular que nos ocupa parece consistir en el abandono de una especialización principal por otra distinta (en romper un cerco de especializaciones para ir a encerrarse en otro distinto); lo que, para afianzarse, por una parte, tiene que trastornar en el nuevo ecosistema, más o menos, el equilibrio de especies y la evolución de éste y, por otra parte, modificar rápidamente la conducta y, en consecuencia, la configuración general del animal.

Pero, no obstante, entre uno y otro caso hay profundas analogías. En efecto:

- a. Por una parte, entre las dos especies simpátridas en que (en el caso general de especiación) se diferencia una especie dada, se establece siempre

una cierta diferenciación espacio-temporal entre los lugares que una y otra frecuentan (determinada precisamente por la diferenciación de los medios y correspondientes conductas), y tal separación espacio-temporal es lo que va a iniciar el aislamiento sexual entre las dos poblaciones, que es característico de la diferencia entre especies. Por otra parte, los grupos de mono antropoide que se fueron adentrando en campo abierto lo harían muy poco a poco, conservando —al principio— la fronda como refugio próximo, y sólo romperían totalmente su conexión con ella después de transcurrido mucho tiempo; de este modo, inicialmente, los medios de las dos especies diferenciadas, aunque tendieran a estar incluidos en ecosistemas distintos, al principio estaban imbricados y se alejaban con dificultad⁸. La sola diferencia es, pues, que en este caso, la especie antigua persistiría como tal y que, del ecosistema ocupado por ella, se va desplazando, hacia un ecosistema periférico, la especie nueva que terminará totalmente alejada de aquélla.

- b. En segundo lugar, aunque sea obvio que en el caso general de la diferenciación de una especie en dos simpátridas, la conducta (el modo de acción y experiencia) de la antigua se conserva en lo esencial en las nuevas, sin más que en ellas

8. Puede servir de ejemplo el modo de haberse ido estableciendo los nuevos medios de los mamíferos acuáticos. En los casos conocidos (cetáceos, sirenios, pinnípedos) el grupo de individuos de cada especie invasores del agua, tuvieron que iniciar su aventura paulatinamente viviendo durante generaciones a caballo entre la tierra y el agua, como hoy lo hace la nutria, y adquiriendo progresivamente primero entrenamiento y, a remolque, facultades congénitas para vivir cada vez más en el agua hasta hacerlo exclusivamente. Cabe pensar que la invasión del mar se haya realizado siempre por la rampa suave que ofrecen los grandes ríos y su desembocadura. Como en la iniciación de la hominización, en el proceso de adaptación al mar, el medio antiguo y el nuevo comienzan imbricados y sólo el suficiente perfeccionamiento de la adaptación al agua logra el total despegue.

está especializada divergentemente un punto más; y que, en cambio, en la diferenciación del homínido respecto al mono ancestral, la conducta de éste adaptada al árbol ha de transformarse en otra muy distinta exigida por el suelo. Ahora bien, una y otra conducta tan dispares, primordialmente han de perseguir un mismo tipo de alimento, y, en ellas, ha de aplicarse una misma capacidad congénita de acción y experiencia.

3. El surgimiento del hombre como acontecimiento final del modo de haberse producido la ramificación filogénica de los mamíferos en sus grupos principales de órdenes

Por último, antes de entrar ya en nuestro tema concreto, conviene adquirir una idea del estado de la evolución general de los animales en el momento y lugar de producirse la hominización. Ni que decir tiene que este reciente proceso de especiaciones del que surgió el hombre tuvo lugar al final de la era Cenozoica, la última era de la evolución animal, presidida por la expansión y progreso de mamíferos y aves. En ella, las numerosas especiaciones hubieron de producirse del modo general para todos los animales, que expusimos en la primera de estas notas introductorias; ahora bien, en esta era de la vida animal moderna (que es lo que significa Cenozoica) se verificaba de un modo determinado la diferenciación de los grandes grupos (de los órdenes) en la clase de vertebrados superior que nos interesa, los mamíferos. Dado que, en nuestra opinión, el proceso evolutivo del que surgió el hombre es el último episodio de los diversos que —a lo largo de la era Cenozoica— han ido iniciando la ramificación de los mamíferos en sus órdenes, parece conveniente (para

situar el origen del hombre en el lugar que le corresponde dentro del marco general de la evolución animal) dar una noción de cómo entendemos que se ha producido cada una de las grandes ramas del árbol filogénico de los mamíferos. Es un hecho bien establecido que el primer mamífero procedía de un reptil arborícola; era un pequeño mamífero perfectamente especializado en vivir en la fronda tropical del que derivan todos los primates, adaptados por definición a vivir en el árbol y a dominar la vida en la fronda tropical. Pues bien, desde el bosque tropical —reservorio primario de los mamíferos—, a lo largo de los 70 millones de años de la era Cenozoica, se han producido cierto número de invasiones del campo abierto por primates que han logrado afianzarse en él. Es obvio que, en cada una de ellas, los primates, cuya excelente adaptación al árbol los hacía torpes en el suelo, tuvieron que ganar una dura competición con especies de antiguo adaptadas a vivir en éste (en la primera invasión, con especies de reptiles y, en las sucesivas, con especies de mamíferos ya adaptados a vivir en el suelo descendientes de los primates de antiguas invasiones). ¿Cómo, en cada uno de estos casos, un animal arborícola pudo concurrir con éxito con animales de especies próximas y bien adaptadas a una forma de vida tan distinta? La única explicación es que el primate cuadrumano obligado a descender del árbol, en su concurrencia con los cuadrúpedos especializados al suelo, compensara su inadaptación inicial al nuevo modo de vida por el hecho de poseer una mayor capacidad congénita general de tomar noticia de lo exterior y de dar respuestas adecuadas, es decir, un mayor desarrollo nervioso. A su vez, esa ligera superioridad nerviosa general de los primates culminantes sobre las especies superiores de la fauna coetánea del suelo —superioridad, repitamos, que fue lo que permitió que los grupos de primates de cada

invasión asentada constituyera el germen de uno de los sucesivos órdenes de mamíferos hegemónicos del suelo— tuvo, en mi opinión, que ser debida al hecho de que, las condiciones del habitat arbóreo en comparación con las del suelo (su mayor riqueza y variedad de alimentos, la mayor variedad consiguiente de especies que viven en él en íntima relación, la posibilidad de examinar un enemigo en condiciones de relativa seguridad, y hasta la atención continua que exige desplazarse por las ramas sin caerse) han determinado que en el curso de la evolución de los mamíferos, el desarrollo nervioso de los habitantes del bosque (de los primates) haya ido siempre algo por delante que el de los habitantes del suelo⁹.

En resumen, durante la era Cenozoica, en que dominan la escena biológica aves y mamíferos, pueden distinguirse en la evolución de éstos dos procesos paralelos, el de la fronda y el del suelo, de los cuales el primero es ligeramente más rápido, lo que permite que se despegue del segundo, de tarde en tarde, lo suficiente para invadir el habitat del suelo a pesar de la inadaptación somática a él¹⁰. La última de estas invasiones del campo abierto por un grupo culminante de primates es —obviamente— la que dio origen al hombre, y que pasamos a historiar tal como la entendemos.

9. Algo por delante, pero no mucho, ya que normalmente la especialización diferencial basta para impedirles aventurarse por el campo abierto.

10. En nuestra terminología, el "crisol evolutivo" de la era Cenozoica ha sido la fronda tropical. Desde ella, en un cierto número de pulsiones emitidas por los primates, se produjo la ramificación de los órdenes de mamíferos por toda la biosfera, no sólo la gran variedad de nichos ecológicos terrestres, sino desde alguno de ellos, el agua. De este modo, los primates constituyen el eje evolutivo principal de la era, desde un lemúrido primitivo al hombre. (Véase, Antonio Núñez, *Conversaciones con Faustino Cordón sobre biología evolucionista*, 1979, páginas 248 a 255.)

Las colonizaciones en sentido inverso, del suelo a la fronda tropical son fenómenos mucho menos caudalosos y tienen un sentido filogénico distinto.

CAPÍTULO III

Primer episodio de la transformación de un mono en el hombre: la especiación originaria de este mono le fue llevando a dejar la fronda tropical

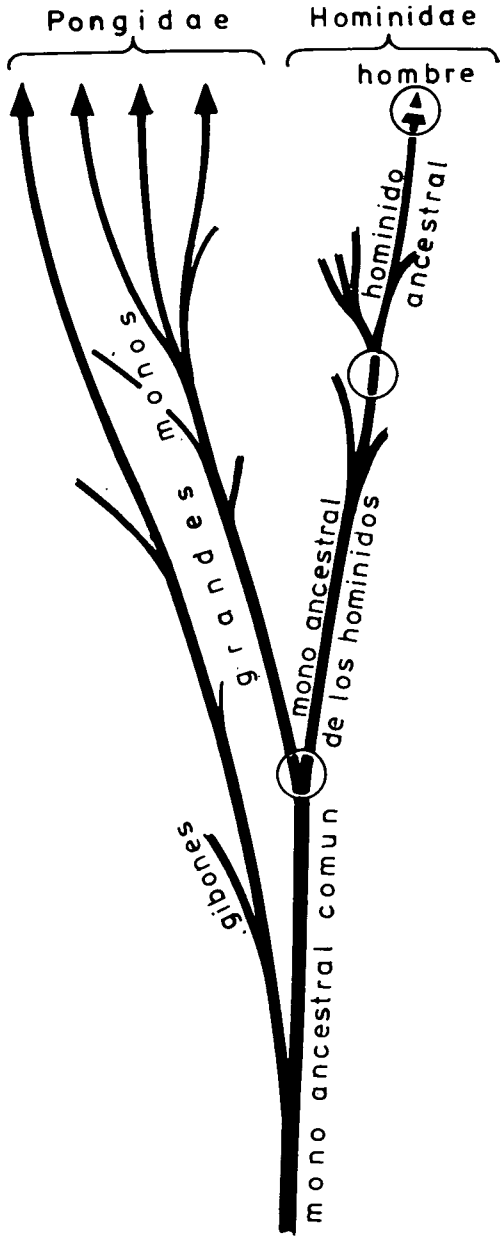
Así, pues, nuestro tema del surgimiento del hombre implica el estudio de varias especiaciones sucesivas, en cada una de las cuales la conducta de un grupo de animales de una especie (lo que denomino su acción y experiencia) pasa a realizarse y a evolucionar de modo distinto que en el resto de la especie, por el hecho de que tales individuos se han adaptado a un medio diferente del que modela la conducta ancestral. La modificación de la conducta determinó, en cada caso, nuevos caracteres adquiridos, de los cuales aquéllos que el nuevo medio exige que se desarrollen —por cada individuo— al máximo de su capacidad, para poder sobrevivir, son los que determinan la dirección en que el medio va a ir seleccionando, de generación en generación, los individuos con capacidades congénitas de acción y experiencia adecuadas para producirlos y, en consecuencia, llegar a reproducirse en el nuevo medio específico, y, asimismo, con las estructuras somáticas convenientes para ello.

Según lo anterior, el tema del surgimiento del hombre es una historia compleja con tres capítulos sucesivos: el *primero* estudia la probable conducta y naturaleza somática del mono arborícola antepasado del hombre; el *segundo* se ocupa de las modificaciones que hubieron de experimentar grupos de esta especie ancestral desde que descendieron de la fronda al suelo, esto es, las sucesivas especiaciones dicotómicas, todavía animales, cuyo conjunto denominamos hominización; y, el *tercero*, ha de analizar la transformación de un homínido muy especializado en el primer hombre, transformación que, en definitiva, ha de darnos una idea en lo posible clara de en qué difiere esencialmente el hombre de todos los demás animales (en qué se diferencia el medio humano del medio animal) para comprender la naturaleza del hombre por su proceso de origen. Dedicamos este apartado al primero de los episodios evolutivos señalados, a saber, al estudio, por su proceso de origen (de especiación), de la probable conducta del mono arborícola ancestral antes de devenir homínido.

1. La diferenciación entre la especie ancestral de los póngidos y la del mono arborícola ancestral de los homínidos

Así, pues, entrando en el primer episodio de nuestra historia evolutiva, ¿qué podemos vislumbrar —tomando como base el análisis de la evolución de la conducta— con respecto a la especie de mono ancestral de los homínidos y, a través de ellos, del hombre? Para centrar el problema comencemos diciendo que la analogía de caracteres anatómicos entre los actuales monos antropoides y el hombre, impuso

a Darwin la convicción (que hoy es una verdad científica sólidamente establecida) de que los monos superiores actuales (los póngidos) y el hombre derivan de una ascendencia común. Como es sabido de todos, el arduo y delicado trabajo de los paleontólogos ha ido descubriendo, comparando, clasificando y fechando un número creciente de restos fósiles de Hominidae y de Pongidae, lo que va permitiendo formarse una idea, cada vez más nítida en sus contornos generales, de en qué caracteres, cuándo y dónde se han ido modificando anatómicamente, a lo largo del tiempo, los representantes de esta superfamilia de Primates, los Hominoidea. Naturalmente, este estudio, que requiere una compleja especialización técnica, imaginación y un tremendo espíritu crítico, escapa totalmente a mi competencia. Para mi propósito de atisbar en qué pudo consistir, en la evolución del mono al hombre, el papel de la acción y experiencia (necesariamente rector, para nuestro modo de entender las cosas), me he limitado de momento a tomar como guía principal a un paleontólogo autorizado, W. E. Le Gros Clark, que me satisface por su espíritu sintetizador y por su tendencia a no perder la línea principal de los procesos. Con su orientación inestimable me he formado la visión de conjunto de cómo y cuándo se ha formado el árbol filogénico de los Hominoidea que represento en el esquema. Bien entendido que las fechas siguen todavía sumamente indeterminadas (difieren en millones de años de un paleontólogo a otro), y que nuestro objetivo se limita a entender la naturaleza de cada una de las tres principales transformaciones biológicas previas al surgimiento del hombre —haciendo caso omiso del tiempo y lugar en que se hayan producido— con el apoyo de los datos bien establecidos por los paleontólogos y de los conocimientos biológicos pertinentes. Esto es, según los restos fósiles, en el bosque tropical del Viejo Mun-



do, hace tal vez unos 25 millones de años, de una especie de primate (probablemente de la especie de mayor tamaño y de medio más complejo) se desgajó una especie nueva, que, con el tiempo, se diversificó en varias, de la que persiste el gibón. El resto de la especie siguió evolucionando (afinando paulatinamente la conducta y desarrollando la capacidad nerviosa) hasta que, pongamos hace unos 15 millones de años, se diferenció de ella una nueva especie de la que proceden (junto a especies extintas) los tres grandes monos actuales: orangután, chimpancé y gorila. En fin, el resto de la especie (sin duda, modificada de algún modo por su alumbramiento de otra especie) siguió evolucionando en el bosque hasta que, hace quizá unos 8 millones de años, se ha transformado en los primeros homínidos que experimentan un cambio patente en sus restos, que van adquiriendo caracteres que paulatinamente les alejan de los monos y les acercan al hombre (comienzan por poseer la configuración anatómica propia de la postura erecta y sólo tardíamente —en los hombres de Neardenthal y de Cro-Magnon— aparecen la configuración y capacidad craneanas propias del hombre). Por su parte, la estirpe filogénica que culminará en el orangután, en el chimpancé y en el gorila siguió una evolución paralela a la de los gibones, tanto que las cuatro especies se incluyen en una misma familia, Pongidae. Dentro de una gran imprecisión en la escala del tiempo (debido a las soluciones de continuidad del registro fósil) tal parece ser la filogénesis de los Hominoidea, que futuros descubrimientos paleontológicos afinarán, sin duda, en aspectos particulares pero sin que probablemente se modifique ya en su línea general.

Ahora bien, la colección ordenada cronológicamente y relacionada taxonómicamente de los huesos fósiles, sólo nos proporciona la armazón yerta de lo

que ha ido apareciendo a lo largo del tiempo: una fría sucesión de imágenes desconectadas entre sí de los resultados de una evolución. Falta recubrir esta armazón con la carne viva del acontecer biológico que la ha producido. Con toda clase de reservas, nos aventuramos a esbozar una interpretación del modo posible de haberse producido estas transformaciones somáticas (estos resultados de especiaciones y de maduraciones de las nuevas especies surgidas), aplicando a nuestro intento los principios generales de la evolución desarrollados en el capítulo anterior.

Centrándonos, pues, en la consideración de la acción y experiencia como vanguardia de la evolución, procuraremos imaginar nuestra especie de partida: el mono ancestral común de los grandes monos y de los homínidos¹. Era el primate de mayor tamaño (aunque menor y, sin duda, menos robusto que los póngidos actuales) y el más evolucionado en la conducta de la época, que conservaba, por su modo de vida plenamente arborícola, los caracteres

1. Dejemos aparte la primera especiación en la que se bifurcó la línea de que procede el gibón. Esta especiación (esto es, la nueva modalidad de acción y experiencia que la motivó) tuvo que ser semejante a la segunda de la que derivaron los grandes póngidos, como lo demuestra el hecho de que ambas transcurran tan paralelamente que los resultados últimos de ellas sean tan semejantes que se agrupen en una sola familia Pongidae, a pesar de que los grandes antropoides y los Hominidae sean parientes filogénicos más próximos.

Por otra parte, ni que decir tiene que el resto de la especie de la que se diferenció la ancestral del gibón, hubo de experimentar una especialización complementaria (al menos en la zona zoológica mundial afectada por tal especiación primera) y que, en todo caso, seguiría su proceso de afinamiento de la conducta que debió favorecer a un paulatino aumento de tamaño. (Hace 25 millones de años el mono ancestral era más pequeño que hace 15, y hace 15 millones menor que hace 8; si bien, puede constituir una indicación exagerada la comparación entre los tamaños de los gibones y los grandes monos actuales, ya que la concurrencia de éstos, una vez surgidos, con aquéllos pudo determinar en los gibones una presión selectiva en favor de la disminución de tamaño; tal vez, una hipótesis razonable sea que el mono ancestral era hace 25 millones de años mayor que el gibón actual, y hace 15 millones menor que los primeros homínidos, los austrolopitecos.)

somáticos generales del orden: patas posteriores bien desarrolladas, pulgares bien oponibles en pies y manos, y —de acuerdo con este último carácter— incisivos poco especializados y caninos no excesivamente desarrollados. Como los cercopitecos arborícolas (la gran mayoría de ellos) era excelente trepador que se desplazaría ágilmente por las ramas asiéndose a ellas con pies y manos, en busca de su alimento predominantemente vegetal que cogería y se llevaría a la boca con las manos.

Opino que, hace unos 15 millones de años, se iniciaría, por un grupo de esta especie ancestral de los grandes monos y de los homínidos, un modo de conducta especializada, la «braquiación», esto es, desplazarse por las ramas colgado de ellas por las manos y columpiándose. Este modo de conducta diferencial del resto de la especie (que, en este caso, no es, obviamente, la adaptación a una modalidad particular de alimento, sino la adaptación a un modo particular de desplazarse buscándolo) va a iniciar la división —al cabo de un tiempo— de la especie anterior en dos, la que se adapta cada vez más a la braquiación y la que persiste en el modo primitivo de desplazarse. Y ello por el hecho de que uno y otro tipo de conducta se adapta especializada-mente mejor a sendos tipos de bosque.

Salta a la vista que el hábito de la braquiación desarrolla unos caracteres adquiridos y establece la base selectiva de unas determinadas capacidades y estructuras somáticas, congénitas. Así se fue modelando una especie (la ancestral de los póngidos de gran tamaño²) caracterizada, frente a la especie divergente (la ancestral de los homínidos), por el juego cada vez más libre y amplio de las articulaciones del hombro, codo y muñeca, por el reforzamiento de la

2. Lo mismo vale, obviamente, para la especie ancestral de los gibones.

musculatura correspondiente y de los huesos en que se inserta, por la pérdida de oponibilidad del pulgar y el acortamiento de éste, por el modelamiento compensador de incisivos y caninos, y, en fin, por el acortamiento y debilidad relativos de las extremidades inferiores; todos estos caracteres son modernos y obviamente fueron adquiridos progresivamente por los antepasados de los póngidos en su paulatina adaptación a la braquiación.

Ahora bien, la braquiación es una habilidad que sólo conviene para explorar rápidamente un tipo de bosque, el bosque denso, que de este modo puede ser recorrido rápidamente de copa en copa y con el apoyo de ramas relativamente débiles; en cambio, la conducta previa, general de los monos, resulta más eficaz para explorar un bosque en el que sean frecuentes las soluciones de continuidad insalvables de árbol a árbol. De este modo, el acostumbamiento de un grupo de la especie ancestral de póngidos y homínidos al ejercicio cada vez más continuado de la braquiación (la braquiación hubo de ser antes un ejercicio ocasional y, tal vez, un juego para la especie), por una parte, iría confinando a los individuos de este grupo a la zona más densa del bosque tropical y, por otra, habría de obligar a ceder al resto de la especie, el otro tipo de bosque en el que el antiguo modo de desplazarse resulta más adecuado y eficaz. En definitiva, la adaptación a la braquiación por una parte de la especie, como conducta especializada a vivir con éxito en el bosque tropical espeso, confina el resto de la especie a la parte del bosque que exige con alguna frecuencia descender al suelo, correr rápidamente por éste a otro árbol y trepar ágilmente por él. Parece que, una vez asentados en los respectivos habitats, los dos grupos, al ir afinando las sendas especializaciones, primero se aislarían progresivamente el uno del otro por la conducta y, en fin, irían difiriendo cada vez

más en estructura somática, hasta constituir especies distintas.

Por consiguiente, la rama de la bifurcación, que aquí nos interesa, la especie de mono arborícola ancestral de los homínidos, seguiría —como es la regla en los monos, salvo los Pongidae— trepando y desplazándose por las ramas con ayuda de sus cuatro manos, y bajando y corriendo ocasionalmente a cuatro patas por el suelo, en el tipo de bosque menos espeso, al que estaba mejor adaptada a vivir que la otra especie divergente, la ancestral de los póngidos. En consecuencia, con el progreso de su especialización: sus pulgares seguirían oponiéndose y se servirían excelentemente de la mano para coger y mondar el alimento, etc., con poca ayuda de los dientes; complementariamente, los incisivos y caninos no adquirirían la conformación ni el tamaño que en la rama hacia los póngidos; ni, en fin, experimentaría un desarrollo desproporcionado de brazos y tórax sino que conservaría la proporción entre extremidades superiores e inferiores y una conformación más fina que, por lo demás, le permitiría correr deprisa por el suelo.

Naturalmente, en un principio, los habitats respectivos (los respectivos tipos de bosque) no diferirían mucho entre sí; se solaparían en gran parte, y, en todo caso, las especies se limitarían a repartirse, conforme a sus conductas incipientes, el mismo ámbito de bosque tropical o subtropical ocupado por la especie antigua antes de haberse escindido en las dos nuevas. Una y otra, en la seguridad que les brinda la fronda tropical a la que *ab origine* está tan excelentemente adaptado el primate, buscarían su alimento de modo análogo (con la sola diferencia señalada); modo análogo que, para nosotros, tiene el gran interés de constituir el punto de partida de la evolución del mono ancestral hacia los homínidos, y que hemos de esforzarnos en imaginar con ayuda

de lo que nos parece que hubo de ser la conducta más probable de éstos, y, también de lo que se sabe de la de los póngidos actuales.

2. Conducta y naturaleza somática del mono arbo- rícola ancestral de póngidos y homínidos

Este cuadrumano, el de mayor tamaño de su tiempo, se alimentaría preferentemente de vegetales (frutos, semillas, brotes y tallos tiernos, etc.) que tal vez suplementaría con pequeños animales. Se trataba de un animal que vivía en el epicentro de una fauna y flora rica y variada y tomando noticia de muy diversas especies animales y vegetales, a cada una de las cuales daba respuesta atenta y conveniente; era, en definitiva, uno de los animales de acción y experiencia culminante (de conducta más intensa y compleja) y, correspondientemente, de sistema nervioso y órganos de los sentidos más desarrollados.

A semejanza de la mayoría de los póngidos y de todos los homínidos viviría en hordas de pocos individuos, asentadas probablemente en sendos territorios de su bosque tropical, que recorrerían periódicamente en un cierto orden en busca del alimento que encontraban en los árboles. Para precisar más la naturaleza y conducta de los monos ancestrales de los póngidos y de los homínidos, parece razonable admitir que, por su capacidad neuromuscular, por su tamaño, por su perfecta adaptación a su habitat arbóreo y por su régimen alimentario, eran animales inquisitivos y seguros de sí. La vida gregaria señalada sería laxa; los individuos de cada horda avanzarían por la fronda sin perder totalmente el contacto de unos con otros, pero sólo vinculados entre ellos

por el ruido que cada individuo hiciese al desplazarse o al gritar ante variadas circunstancias (encuentro de gran provisión de alimento, de un enemigo, etc.); su modo de vida determinaría, pues, que estos animales (por lo demás, no cazadores) fuesen descuidadamente ruidosos y como, por otra parte, la fronda impediría que se viesen y menos percibir el conjunto, el grupo se cobijaría bajo la bóveda de sus ruidos que permitiría que sus miembros supiesen lo que pasaba donde no podían ver, vigilasen —sin proponérselo— solidariamente, y aprendiesen a diferenciar gritos de distinto significado. En ellos, pues, al oído le correspondería la función de vanguardia, de permitirles avanzar sin dispersarse y a la distancia conveniente para ir aprovechando bien el alimento disponible; además, mediante el oído, la horda no sólo orienta al individuo en la explotación gregaria de alimento, sino que le permite distraer lo menos posible su atención visual de la busca de alimentos hacia la vigilancia ante la posible presencia de enemigos, ya que la interpretación del ruido causado por los que se desplazaban por el entorno inmediato aconsejaba la conducta a seguir, bien de fuga o de cooperación al modo animal. Dentro de ese marco laxo, recogido por el oído (que sólo se cerraría para proteger el sueño), cada individuo, confiado en su vigor y adaptación al árbol, avanzaría solo, escudriñando el corto horizonte que le delimita el bosque con la vista, órgano de los sentidos central, que orientaba, a su vez, a los de retaguardia, de exploración directa del medio y del alimento: el tacto y el gusto³.

3. El habitat arbóreo no facilita que el olfato se aplique a percibir lo distante y, en estos animales, parece que la función principal del olfato debió ser la de auxiliar al gusto en la distinción de los alimentos.

3. Evolución del mono ancestral de los homínidos frente a los póngidos

Podemos, pues, imaginar viviendo más o menos de esta manera a la especie ancestral de póngidos y homínidos y, luego, tanto a la ancestral de los póngidos como a la de los homínidos, sin más diferencia entre éstas que los respectivos modos de desplazarse por la fronda nativa. Hay que pensar que este carácter diferencial determinaría el reparto de las áreas de los territorios ocupados por las hordas de las dos especies. Podemos admitir que, en líneas generales, la estirpe ancestral de los póngidos tendería a ocupar la parte central y más espesa del bosque tropical y que la ancestral de los homínidos tendería a ocupar la zona marginal en la que el bosque se ve interrumpido por claros cada vez más extensos. Al llegar aquí se nos imponen tres hechos:

- a. El primero es que la discontinuidad de este tipo de bosque obliga a alternar dos modos de conducta: la expuesta, que conviene para desplazarse por la fronda, y la adecuada para salvar por el suelo el espacio entre una masa de árboles y otra. La inseguridad que un animal tan adaptado al árbol ha de experimentar necesariamente en el suelo, le haría comportarse en éste de modo distinto; parece que habrían de encontrar ventajoso, ante todo, correr en silencio, y, también, probablemente, reunirse para bajar y hacer la travesía en grupo compacto y, más o menos organizado, para ofrecer mayor resistencia ante un enemigo que hubiese escapado a su previa exploración visual.
- b. El segundo hecho es que este bosque marginal constituye un excelente plano inclinado que con-

duce por pasos insensibles al campo abierto. Parece razonable opinar que el mono ancestral de los homínidos, a medida que fuera perfeccionando su conducta en el suelo y con ello adquiriendo creciente seguridad en él, se atrevería a recorrer espacios cada vez mayores entre una masa de árboles y otra, y, lo que es más, a hacerlo cada vez con menos premura y aprendiendo a aprovechar de paso sus recursos alimentarios. Como toda especie, la ancestral de los homínidos se multiplicaría todo lo que permitiese el alimento a su alcance. Es pues forzoso, por decirlo así, que con el progreso de su adaptación al suelo llegase un momento en el que el objetivo principal de la actividad de las estirpes más marginales y mejor adaptadas al suelo, llegase a ser exclusivamente el aprovechamiento del alimento del suelo y que el bosque se limitase a ofrecer asilo circunstancial en caso de peligro. A partir de entonces, la estirpe marginal de la especie de mono ancestral inicia una nueva especialización de la conducta, una nueva especiación; es decir, a expensas de la pérdida de su adaptación al árbol, experimentaría una inflexión evolutiva a partir de la cual progresaría: por el perfeccionamiento de su conducta en el suelo, por el modelamiento por esta conducta de los convenientes caracteres adquiridos, y por la selección natural de las configuraciones somáticas congénitas más apropiadas para el desarrollo de tales caracteres. Comienza así (¿hace unos 8 millones de años?) la evolución del homínido que luego consideraremos, ya que es evidente que en el límite de esta especialización está el desprendimiento completo del árbol (la pérdida de la seguridad en él), y con ello la vida en campo abierto propia del homínido.

- c. Por último, parece estar en la lógica de las cosas que la rama de la especie ancestral que en el margen del bosque tropical —adaptándose a la vida del suelo— originó al homínido, no llegara a diferenciarse específicamente del resto de la especie ancestral de mono arborícola habitante del bosque poco espeso, sino que —por ocupación del suelo intermedio— terminara asumiéndola o suplantándola. De este modo, el proceso de especiación que nos ocupa concluiría delimitando directamente por una parte, los póngidos habitantes del bosque continuo y, por otra parte, los homínidos habitantes del suelo y del bosque marginal.

4. Algunas consideraciones evolucionistas generales

Soy consciente de que esta interpretación de cómo se produjo el proceso evolutivo que abrió el abanico de especies de origen común clasificadas hoy en la superfamilia Hominoidea (que comprende Pongidae y Hominidae) es un mero esbozo que exige rectificaciones y puntualizaciones y tal vez ser desmentida en su conjunto. No pasa de ser una tentativa, desde el pensamiento biológico general, de interpretar datos taxonómicos, etológicos y paleontológicos que recojo de segunda mano; falta obviamente el esfuerzo complementario de los paleontólogos de revisar —desde el pensamiento general así plasmado ante un problema concreto— la solución que ofrezco (o alguna otra que se les ocurra) con la superior competencia que ha de proporcionarles su familiaridad con los datos.

Me parece que lo que pueda tener de aprovechable mi esfuerzo interpretativo es mi preocupación

constante por someterme y tomar como guía a leyes generales de la evolución animal a las que, necesariamente, habrá de satisfacer la interpretación que al fin se imponga como verdadera. De estas leyes o criterios generales de veracidad he procurado dar una idea en la primera parte de esta publicación. Aquí quiero puntualizar simplemente:

- a. que la evolución de toda categoría de seres vivos —en nuestro caso, la especie animal precursora de los homínidos— no puede comprenderse sino dentro del todo en evolución que sea coherente con tal categoría (en sentido lato, la totalidad del nivel de integración al que ella pertenece —en nuestro caso, el conjunto de la superfamilia Hominoidea, conjunto de especies al que pertenece la ancestral que nos ocupa, formadas simultáneamente por un proceso de especiaciones graduales y complementarias ⁴—);
- b. que la evolución de una especie y, en particular su diferenciación en dos, entraña la evolución complementaria de su medio y, en su caso, la diferenciación de su medio en dos (entendiendo por medio de cada determinado ser vivo, aquellos datos fijos de la realidad que son percibidos por él y le orientan hacia su alimento —en los animales, el medio de cada especie está estructurado muy principalmente por las especies animales con las que ella se encuentra en relación frecuente y regular—);
- c. y, en fin, que siempre, en cada ámbito de la realidad, lo que preside la evolución coherente de

4. Por lo demás, ni que decir tiene que, a su vez, la evolución originaria de la superfamilia Hominoidea estuvo mantenida por la evolución conjunta de las especies animales dentro de líneas de progreso de la conducta férreamente establecidas.

ella es el nivel de integración más alto alcanzado en el entorno, como corresponde a ser el nivel de toma de noticia (de medio) más complejo. Así, en la evolución de los animales, lo que evoluciona en vanguardia son los animales mismos, sus individualidades definidas por su conducta, por su modo de acción y experiencia; en concreto, la evolución de una especie animal significa primariamente la evolución de su conducta específica, que influye sobre la evolución de las especies de su medio y es influida por ésta. En segundo lugar, este progreso depende de la capacidad del nivel subyacente, a saber, de la capacidad de sus células en cuanto individuos y, *ab origine* en cada ontogénesis animal, de la capacidad de acción y experiencia individual del cigoto de la que dependerán, en parte fundamental, los caracteres adquiridos en cada vida animal bajo la guía de la conducta de éste. Por último, la evolución de una especie depende —en tercer lugar y no en el primero— de los factores subcelulares (protoplásmicos y moleculares) que determinan los límites de la capacidad del cigoto para formar los convenientes caracteres adquiridos y de los que depende la formación de estructuras somáticas fuera del alcance de la acción animal y celular y sobre las que opera la selección natural eligiendo para padres los animales capaces de producir los caracteres adquiridos más eficaces.

Segundo episodio de la transformación de un mono en el hombre: origen, naturaleza y evolución del homínido

1. La conducta inicial, en el campo abierto, del mono ancestral de los homínidos da origen a la postura erecta

Por el proceso expuesto (o por otro equivalente, esto es, determinado por la evolución de los primates), tenemos, en definitiva, al mono arborícola ancestral asentado en el suelo. Siguiendo nuestro orden de ideas —esto es, conformándonos en lo posible a las leyes generales de la evolución animal— pasemos a reflexionar cómo esta especie animal pudo adaptar su conducta en el árbol antes considerada, a vivir en el suelo de modo que su paulatino perfeccionamiento desembocara en el hombre.

Me parece que la condición de pervivencia para las pequeñas hordas de estos monos, que como consecuencia del paulatino proceso de adaptación descrito, se aventurasen a vivir en el campo abierto, hubo de suplir la seguridad que les ofrecía el árbol ante todo por una intensificación de la cooperación

y, en segundo lugar, por el esfuerzo constante para mantenerse lo más erguido posible para explorar y vigilar atentamente el entorno. El paso de un habitat a otro tan distinto, hubo de suponer, pues, una inflexión muy acusada de la conducta que no hubiera sido posible si el nuevo modo de conducirse no se hubiese dado en esbozo cuando la especie vivía en el árbol, de modo que estos monos arborícolas, desde el momento mismo en que comenzaron a bajar fugazmente al suelo, no pudieron hacer sino adaptar su propia conducta a la nueva circunstancia. Luego, la adaptación progresiva al suelo reforzó y afinó esta conducta, fue originando los caracteres adquiridos convenientes y seleccionando las capacidades congénitas mejores para producirlos.

En efecto, por una parte, la actividad cooperante (esencial para que un animal arborícola no sea exterminado en el suelo) se daba ya —según se ha expuesto— en la vida previa en la fronda, donde un despliegue gregario permitía aprovechar mejor el alimento del territorio ocupado por la horda (que, además, era defendido por ésta), y desplazarse con menos riesgo de sorpresa que lo hubiese hecho un conjunto de individuos plenamente independientes; a la vista salta que este modo gregario de recorrer el bosque en la busca de alimento concuerda con la costumbre de reunirse para dormir, y ésta con la de agruparse para bajar al suelo y hacer esto con cierto orden. Al desplazarse cada vez más por el suelo no se trata sino de hacer del nuevo modo, que piden las nuevas circunstancias, algo que ya venían haciendo.

Creo que el perfeccionamiento de la cooperación fue el «leit motiv» de la evolución del homínido hacia el hombre y a él habremos de volver con frecuencia. Pero de momento vamos a indagar el origen del carácter de los homínidos que primero apa-

rece en los restos fósiles: la configuración ósea para la postura erecta. Como sucede con la cooperación, me parece que, si bien se mira, la postura erecta está asimismo en esbozo en el mono arborícola. En efecto, no se trata sólo del hecho de que el mono cuando se detiene descuidado en el árbol tienda fácilmente a la postura erecta, sino del hecho, mucho más fundamental para la conducta, de que el mono arborícola se guíe continuamente (en la busca del alimento, en la elección de los asideros para desplazarse por la fronda, en el oteamiento de posibles enemigos) por la vista, órgano central, en estos animales, de la actividad¹. Cuando los monos ancestrales de los homínidos comenzaron a descender con cierta frecuencia de su bosque periférico al suelo, cabe pensar que, dada su conducta ancestral, la horda, orientada por los ruidos causados por su misma actividad, comenzaría por congregarse y que, una vez que una atenta exploración visual de todos los ojos garantizara que era posible cruzar sin riesgo, reunida en cierto orden salvaría rápidamente el trayecto a cuatro patas y en silencio. Claro que, cuando las distancias a recorrer por el suelo comenzaran a ser mayores y con matorrales o con yerba alta, resultaría insuficiente —de no existir otros indicios— la previa exploración visual; y ello sucedería, a mayor abundamiento, cuando el animal se estaba adaptando a vivir normalmente en el suelo. Llegado este caso, la necesidad de buscar alimento² y de permanecer lo más seguros posible, parece que sólo disponía, en esta coyuntura, de dos soluciones posi-

1. Ya dijimos que, en el mono arborícola, el oído, actuando como órgano de vanguardia, atendiendo principalmente a ruidos promovidos por el resto de la horda, se limitaría a recibir de vez en cuando indicaciones orientativas generales; y que el tacto, el olfato y el gusto, actuando como órganos de retaguardia, cooperarían con la vista en la realización última de las acciones.

2. Por lo demás en un habitat extraordinariamente rico en vida: la faja en que se interpenetran el bosque tropical y la sabana.

bles: a) seguir utilizando la vista como principal órgano de los sentidos, lo que obligaba a erguirse para otear continuamente por encima de la yerba, o b) seguir caminando a cuatro patas, lo que exige, para orientarse en el suelo en busca de alimento y rehuendo el peligro, el desarrollo del olfato, que, en el mono arborícola, era débil, secundario y con otra aplicación. A la vista salta que la primera alternativa fue la que siguió la especie en su nuevo habitat, y es comprensible que así fuera por ser la conforme con la conducta previa (al erguirse reconstruyen de algún modo la atalaya del árbol originario) y con su régimen alimentario y, también, por que se lo permitía su tamaño, agilidad y vigor e, incluso, el creciente refuerzo de su actividad cooperante, asimismo heredada de la vida arborícola.

Si aplicamos el orden de ideas seguido al estudiar la diferenciación entre el antepasado de los póngidos y el de los homínidos, se comprende fácilmente que el valor de supervivencia que, para el cuadrmano descendido al suelo poseía mantenerse erguido para buscar alimento y para precaverse del ataque de carnívoros, les conformara con relativa rapidez para la postura erecta de modo que ésta, en efecto, según el registro fósil, sea una característica que alcanza a los primates más primitivos descubiertos. La tendencia apremiante, impuesta por el hambre y el miedo, a mantenerse continuamente tan erguidos como lo permitiese su configuración explica que cada individuo desarrollase al máximo, por el constante ejercicio, los músculos que se aplican a lograrlo, esto es, el carácter adquirido conveniente³. Ni que decir tiene que este carácter no se hereda, pero sí las capacidades congénitas de desarrollarlo. Por otra parte, por el esencial valor selectivo de este ca-

3. En los individuos jóvenes estos músculos modelarían, a su vez, más o menos, los huesos a su servicio.

rácter adquirido, los monos asentados en el suelo lo desarrollarían normalmente al máximo de sus capacidades congénitas, con lo que se estableció la condición necesaria y suficiente para que de generación en generación, el medio de estos individuos fuese seleccionando para padres los individuos con las mejores facultades congénitas para estar erguidos (estructura de la extremidad inferior y de la pelvis, y, posteriormente, situación del *foramen magnum*), y que, además, desarrollasen estas facultades congénitas al máximo por un continuo ejercicio.

Por lo demás, como se señaló antes, para que el mono arborícola ancestral, siguiendo el plano inclinado que brinda la transición gradual del bosque al campo abierto, lograrse asentarse de modo permanente en el suelo, fue necesario que se reforzaran las pautas de conducta cooperante —laxas, en el árbol— y que se adaptaran a las nuevas circunstancias. Ya hemos señalado cómo debió comportarse la horda de monos para realizar a salvo las primeras travesías por el suelo de una zona de bosque a otra próxima. Siguiendo el camino emprendido, la creciente necesidad de cooperación y la tendencia a la postura erecta, debieron imponer a la horda un cambio importante en la conducta colectiva y en el papel que en ella desempeñan los órganos de los sentidos. El campo abierto, por una parte, amplía el campo de visión y, por otra, impulsa a los animales de cada horda a acercarse en busca de ayuda recíproca; la misma inseguridad enseñaría a estos animales la conveniencia de desplazarse en silencio para pasar inadvertidos por los depredadores. Todo ello fue causando una cierta inversión en los papeles desempeñados por la vista y el oído en el mono desde que se asentó en el suelo. A diferencia de lo que hacían en la fronda, al adaptarse al suelo los monos ancestrales nuestros, realizaban con la vista

la vinculación constante, distraída, de los individuos con la horda. No sólo aplicaban la mirada a buscar comida en la inmediación, sino que, erguidos, oteaban a lo lejos la posible aparición de un enemigo y procuraban mantener dentro del círculo visual a todo el grupo. En cambio, con el oído atendían principalmente a gritos circunstanciales de miembros del grupo, que pedían un comportamiento cooperante. En resumen, la vista, sin perder en el suelo su carácter de guía principal y central de la actividad que tenía en el mono arborícola, pasa a conducirla asimismo en vanguardia; y el oído, de ser el sentido conductor en vanguardia de la acción que había sido en el arborícola, pasa, en el descendido al suelo, a orientar de inmediato la vista precisamente en las circunstancias que requerían cooperación inmediata, para las que estos silenciosos monos reservaban sus gritos. Se produjo, pues, una inflexión notable: en el mono arborícola, era el oído lo que daba continuamente idea de la situación y estado general del grupo, habitualmente invisible para cada miembro de él, y esta noticia auditiva de tarde en tarde incitaba a cooperar en acciones que, como las individuales, se conducían primero por el oído y luego con la vista; en el mono adaptado al suelo era la vista, a veces alertada por el oído, lo que daba cuenta del estado general del grupo, y el oído se limitaba a incitar a la vista a la realización del tipo determinado de acciones que exige cooperación. Es obvio que reservar el oído para llamar a la cooperación establece la base para el futuro origen de la palabra; pero antes de entrar en este tema, que desembocaría mucho después en la transformación del homínido en hombre, hay que tratar de otro aspecto importanté de la evolución que deriva directamente de la postura erecta: la transición del mono, descendido al suelo, al homínido.

2. La postura erecta conduce a la capacidad de seleccionar y perfeccionar útiles, y así al autotrofismo característicos del homínido

Cuando la tendencia a permanecer erguidos, fijada e impulsada por selección natural, modeló lo suficiente el cuerpo del mono descendido al suelo para que se desplazara siempre en posición bípeda, se produjo una consecuencia inesperada de enorme trascendencia evolutiva; a saber, se liberaron las manos permanentemente, lo que las dejó dispuestas, no para asir útiles ocasionales (palos, piedras, huesos), para lo que las tenía, sin duda, perfectamente ejercitadas y modeladas por su vida arbórea ancestral y ya lo vendría haciendo de antiguo, sino para portar permanentemente un útil cuyo manejo hubiera encontrado conveniente⁴. En cuanto, por la postura erecta, el útil se convirtiese en un apéndice regular de la mano del mono ancestral, éste se acostumbraría a usarlo, con la consecuencia de que el útil fijo educaría a su vez la mano, de modo que sentiría la necesidad de reemplazarlo, cuando se rompiese, por otro igual, y, es más, la de aprovechar perfeccionamientos circunstanciales encontrados fortuitamente o adivinados confusamente, y, en fin, la de imitar útiles mejores observados en otros miembros del grupo. Esta adaptación del mono al útil y viceversa poseyó tan fundamental trascendencia evolutiva —como veremos, la de permitir el salto del heterotrofismo de todos los animales al autotrofismo que culminaría en el hombre— que, en mi opinión, es lo que distingue esencialmente al primer homínido como la estirpe de este mono que, ya erecto, se habituó al uso continuo de útiles y que haciéndolo

4. En el mono encariñado con un útil (hecho a él) parece darse una primera manifestación de la propiedad, peculiarmente humana, de los medios de producción.

encontró tanta ventaja selectiva que suplantó en el campo abierto al resto de la especie. Ante todo, en las hordas de los homínidos se constituyó una experiencia transmitida socialmente de la selección y manejo de útiles «naturales» y luego en el modo de adecuarlos al mejor uso «artificialmente», útiles cuya descripción, clasificación, interpretación y datación corresponde a los antropólogos. Durante cientos de milenios (tal vez durante millones de años) el lentísimo progreso de los útiles modelados por su continuo manejo constituiría la línea principal de progreso del homínido, que iría dando creciente ventaja selectiva a los homínidos pertenecientes a las hordas cuya experiencia colectiva fuese mayor a este respecto.

A la vista salta que disponer de útiles cada vez más adecuados y diversos —al servicio, no se olvide, de una actividad cumplida en una cooperación creciente—, hubo de tener para los homínidos ventajas evidentes no sólo para la defensa, sino, sobre todo, para la progresiva explotación de nuevas fuentes de alimento. En páginas anteriores se expuso que la ley del progreso animal consiste en la especialización en aprovechar tipos particulares de alimento o realizar modos determinados de conseguirlos, especialización cumplida en la diferenciación creciente de las especies animales, cada una de las cuales se distingue por una notable adecuación somática al alimento y al modo de conseguirlo que le son propios, lo que, como contrapartida, la confina ante la provisión, naturalmente limitada, de su alimento específico de la cual no puede salirse, porque (por su especialización somática) está irreversiblemente cercada por las especializaciones de las especies simpátricas. Pues bien, el recurso sistemático del homínido al útil, por lento que sea su progreso⁵, le si-

5. En todo caso más rápido que el progreso de la capacidad somática de los animales, por selección natural.

tuó *ab origine* en dirección evolutiva contraria, a saber, le llevó a emanciparse de su especialización somática animal (heredada del mono ancestral) a un determinado tipo de alimento y a un determinado modo de conseguirlo, y, mediante la aplicación de útiles le fue permitiendo:

- a. por una parte, conseguir una variedad creciente de alimentos, fuera de la capacidad de acción de su soma animal, que pasa a disputar a otras especies, y
- b. por otra parte, transformar estos alimentos nuevos para él, haciéndolos adecuados a su aparato digestivo (un útil esencial en este papel fue, sin duda, el fuego).

Pasando a otro orden de ideas, si llamamos trabajo al modo particular de realizarse la acción humana, podemos decir que la aplicación de útiles siguió desde muy pronto a los homínidos prehumanos en el modo de acción humano. Como es la regla (que Goethe intuyó acertadamente afirmando que «en el principio fue la acción»), los homínidos llegaron a ser hombres actuando como hombres, antes de serlo, cuando eran aún animales genuinos. En efecto, ¿qué distingue biológicamente al modo de acción peculiar del hombre —al trabajo—, del modo de acción que comparten los demás animales? Ante todo, apresurémonos a decir que el trabajo no puede definirse por el esfuerzo continuado, sistemático (y, ni siquiera, con la nota adicional de ser cumplido socialmente) realizado por el hombre para conseguir el sustento diario, ya que los individuos de la gran mayoría de las especies animales, para sobrevivir en las condiciones de durísima competencia ante sus reservas limitadas de alimento, tienen que aplicar en mucha mayor medida que el hombre su energía

corporal a la busca de alimento (lo que, además, con frecuencia realizan en cooperación, como las manadas de algunos carnívoros, etc.). El reino animal es el de la más rigurosa necesidad, impuesta por medios siempre henchidos al máximo y energicamente selectores; y de este reino procede directamente el hombre y no de una existencia edénica.

Por consiguiente, no es el esfuerzo que hay que aplicar a conseguir el alimento ni la disciplina colectiva que ello comporta lo que caracteriza al trabajo propio del hombre y —en esbozo— del homínido frente al modo de acción propio de los demás animales. Me parece que *el trabajo ha de definirse como el modo de acción propio del animal autótrofo*, esto es, del animal, evolutivamente señero, que, en un momento dado de su evolución consigue, por primera vez, ir rompiendo el equilibrio entre especies, esto es, se emancipa de vivir exclusivamente sobre la reserva estricta de determinado tipo de alimento al que (en el curso de la evolución conjunta de los animales) se había adaptado especializada-mente su conducta y modelado su configuración somática, y logra obtener alimento conveniente para él a partir de otros tipos de alimento a los que estaban adaptadas especializada-mente otras especies a las que se los tiene que disputar el autótrofo, en cambio, no especializado.

3. La circunstancia evolutiva general que determinó el proceso de la hominización (la elevación al autotrofismo)

El ensanchamiento progresivo de su base alimentaria logrado lenta y penosamente por el homínido, terminaría trastornando (con la transformación de