

La naturaleza humana a la luz de la evolución

EL LEGADO DE DARWIN

«Cien años sin darwinismo son suficientes», escribía en 1959 el eminente genético y premio Nobel H. J. Mueller, conmemorando el centenario de la publicación de *El Origen de las Especies*. En los 23 años que han pasado de 1959 a 1982, primer centenario de la muerte de Charles Darwin, la teoría de la evolución biológica ha avanzado enormemente como disciplina científica y su influencia se ha extendido más y más a otras ramas del conocimiento humano. Pero la situación no es satisfactoria ni mucho menos.

La resistencia a aceptar el origen evolutivo de los organismos y sus implicaciones proviene de fuentes diversas, entre las cuales se encuentran todavía, lamentablemente, las creencias religiosas. Algunos grupos de protestantes fundamentalistas, particularmente en el sur de los Estados Unidos, siguen aferrados a una interpretación estrictamente literal de la Sagrada Escritura y por más de un siglo han conducido campañas sistemáticas contra la enseñanza de la teoría de la evolución biológica. Hasta hace algo más de diez años, concentraban sus esfuerzos en obtener la prohibición de enseñar la evolución. Bajo la influencia de los fundamentalistas, los cuerpos legislativos de varios estados llegaron a pasar leyes prohibiendo la enseñanza de la teoría de la evolución en las escuelas públicas. Estos esfuerzos terminaron en 1968, cuando el Tribunal Supre-

mo de los Estados Unidos declaró que tales leyes son contrarias a la Constitución del país (caso *Epperson contra Arkansas*, 393 U. S. 97, 1968).

En años más recientes, y como consecuencia de la decisión del Tribunal Supremo, los grupos activistas de protestantes fundamentalistas han cambiado de táctica, tomando una posición eminentemente absurda pero que creían que no podría ser declarada anticonstitucional. Se trata de afirmar que la descripción de la creación contenida en el primer capítulo del Génesis es una *teoría científica* y que por ello debe enseñarse en las clases de ciencias naturales como una alternativa científica a la teoría de la evolución. De nuevo, la influencia del evangelismo protestante se ha hecho sentir en los estados del sur americano. El 19 de marzo de 1981, el gobernador de Arkansas firmó un estatuto, aprobado por ambas Cámaras legislativas del estado, que requiere con fuerza de ley de las escuelas públicas que en todos los cursos en que se enseñe la «ciencia de la evolución» debe presentarse con igual énfasis la «ciencia de la creación».

Un grupo de más de veinte organizaciones y personas interesadas en cuestiones de educación y de religión (entre ellas los obispos católico, episcopal y metodista de Arkansas) acusaron al estado de Arkansas, ante los tribunales del gobierno federal, de haber pasado una ley contraria a la Constitución de los Estados Unidos. El juicio, en el que fui llamado a testificar como experto científico, tuvo lugar durante el mes de diciembre de 1981. El 5 de enero de 1982, coincidiendo con la alborada del año centenario de la muerte de Darwin, el juez William R. Overton, que presidió el juicio, anunció su decisión que declara el estatuto como anticonstitucional y, por ello, prohíbe su aplicación.

A pesar de esta nueva derrota legal, los esfuerzos de fundamentalistas americanos no han terminado y siguen por otros cursos en su desdichado esfuerzo contra la enseñanza de la evolución. Resistir el avance de la ciencia es, en última instancia, fútil. Hacerlo en nombre de la religión, contribuye a desprestigiar a ésta. Propugnar que la Biblia es un libro científico

es tergiversar la Sagrada Escritura. El Papa Juan Pablo II lo ha afirmado sin ambages en su discurso a la Academia Pontificia de Ciencias, pronunciado en octubre de 1981: «La Biblia describe el origen y constitución del universo, no con el fin de proveernos un tratado científico sino a fin de establecer las relaciones apropiadas del hombre con Dios y con el universo. El propósito de la Sagrada Escritura es simplemente declarar que el mundo fue creado por Dios y, a fin de enseñar esta verdad, se expresa en términos de la cosmogonía popular en la época del autor. El Libro Sagrado trata también de enseñarnos que el mundo no fue creado para servir de pedestal a los dioses, según lo enseñaban otras cosmogonías y cosmologías, sino para servicio del hombre y gloria de Dios. Cualesquiera otras enseñanzas acerca del origen y naturaleza del universo son ajenas a la intención de la Biblia, que no desea enseñarnos cómo fueron hechos los cielos, sino cómo ir al cielo».

Pero el evangelismo protestante conservador no es lo único que retrasa la influencia de la teoría de la evolución en el pensamiento humano. Efectos aún más extensos tiene el conservadurismo intelectual —la resistencia natural a modificar nuestras categorías del pensamiento y a adaptarlas a las exigencias, a veces revolucionarias, de los descubrimientos científicos—. Un caso típico es el problema de la naturaleza humana. Las nociones tradicionales son estáticas, basadas en la aparente permanencia de los atributos humanos. Aun quienes aceptan que la humanidad ha evolucionado de antepasados antropoides, lo hacen sin desarrollar las implicaciones fundamentales que para la comprensión del hombre tiene el hecho de que la naturaleza humana es fundamentalmente dinámica y cambiante.

El propósito de este artículo es esbozar algunas reflexiones basadas en que la especie humana no es sólo un producto de la evolución, sino también una entidad biológica en evolución, reflexiones que tienen consecuencias importantes para una comprensión apropiada de la naturaleza humana. Las dos primeras secciones están dedicadas a establecer, primero que existe una continuidad biológica entre los animales y el hombre y, segundo, que a pesar de tal continuidad el hombre es,

aun en cuanto realidad biológica, radicalmente diferente de los demás animales. Las dos secciones finales consideran los fundamentos biológicos de la capacidad ética, en primer lugar, y pasan a examinar los intentos de fundamentar las normas morales en la biología, llegando a una conclusión negativa en este punto; es decir, aun cuando la capacidad de formar juicios morales está enraizada en la naturaleza biológica, ésta no nos dice cuáles sean los normas morales a seguir.

Naturalmente, la cuestión de qué es el hombre ha sido investigada una y otra vez, sin disminución de interés, por los filósofos, teólogos y otros sabios, a lo largo de la historia humana. Pero el resultado de todos estos esfuerzos fue, antes de 1859, fundamentalmente deficiente; puesto que una característica esencial de la naturaleza humana —su origen evolutivo a partir de antepasados no humanos, con todo lo que ello implica— no había aún sido descubierta. Simpson (1969) ha escrito que todos los intentos de discernir la naturaleza humana anteriores a 1859 «carecen de valor y sería mejor ignorarlos totalmente». Esto es una exageración, pero no cabe duda de que una comprensión apropiada de la naturaleza humana requiere el conocimiento de que el hombre descende de antropoides y, a través de ellos, de organismos simples a través de miles de millones de años de cambio, gradual pero cumulativamente enorme. Es cierto que el descubrimiento del origen evolutivo de la humanidad no es suficiente para darnos a entender qué es el hombre, pero proporciona el punto de partida necesario para ello.

La investigación de la naturaleza humana puede comerzarse estudiando las semejanzas y diferencias biológicas entre el hombre y los antropoides. De tal punto de partida se llegan pronto a descubrir caracteres únicos en la especie humana que, aunque fundamentados en su naturaleza biológica, van más allá de la biología y llevan a un mundo, nuevo en nuestro planeta, dominado por el lenguaje, la tecnología, el arte, la moral y la religión. Nada semejante a la cultura —excepto tal vez alguno de sus aspectos extremadamente rudimentarios— habían existido antes del advenimiento del hombre. La cultura

es una forma nueva de existencia que ha remodelado la apariencia y realidad de nuestro planeta. La evolución biológica ha producido al hombre y, al hacerlo, se ha superado a sí misma por la cultura, la tecnología y la vida del espíritu.

SEMEJANZAS ENTRE EL HOMBRE Y LOS ANTROPOIDES

La evolución biológica es un proceso de cambio gradual. Como consecuencia, las especies actuales difieren unas de otras y también de sus especies ancestrales; y las diferencias son mayores cuanto más remotas sean las relaciones entre ellas. Nuestros parientes más cercanos son los grandes monos antropoides; como ellos, somos animales y somos primates, aun cuando el hombre sea un primate muy especial, radicalmente diferente de todos los demás.

En su clasificación de los seres vivos, Linnaeus (1759) situó al hombre, junto con los antropoides, en el orden de los Primates, reconociendo así sus semejanzas morfológicas. En su libro, «El lugar del hombre en la Naturaleza», publicado en 1863, T. H. Huxley concluyó, después de examinar toda la evidencia disponible, que «...el hombre difiere del chimpancé y el orangután menos de lo que éstos difieren de los restantes monos, y que la diferencia entre los cerebros del hombre y el chimpancé es casi insignificante cuando se compara con la que existe entre el cerebro del chimpancé y el de un lemur».

El cuerpo humano está construido con arreglo al mismo plan general que los cuerpos de otros animales, siendo más semejante al de los antropoides, los primates, los mamíferos y los vertebrados, por este orden descendente. La semejanza y correspondencia, hueso a hueso, entre los esqueletos de un antropoide y un ser humano son impresionantes. Algunos de los huesos son tan semejantes entre sí que resulta difícil identificar la especie de procedencia; por ejemplo, los huesos largos del brazo humano son muy difíciles de distinguir de los del chimpancé (Le Gros Clark, 1959). Lo mismo ocurre con respecto a varios órganos; en general, el hombre, los antropoides

y los monos están caracterizados por tener ciertos rasgos en común que les distinguen de otros animales, como visión estereoscópica y policromática, inmovilidad de las orejas, reducción del olfato, pérdida de pelos táctiles, existencia de un ciclo menstrual y ausencia de un período estacional de cría, producción de una sola cría por parto como regla común, gran cuidado maternal y dominancia de los machos adultos sobre las hembras e individuos jóvenes.

Las semejanzas anatómicas entre el hombre y los animales están, no obstante, acompañadas de diferencias importantes. La postura normal de andar en el hombre es erecta. Los canguros, los osos y algunos roedores adoptan a veces esta posición, pero sólo de manera transitoria; el hombre es el único animal que puede caminar y estar de pie cómodamente con el tronco erecto. Las aves son animales bípedos y también lo eran algunos dinosaurios, pero gran parte de la columna vertebral de estos organismos permanece horizontal.

El paso de la locomoción cuadrúpeda de nuestros antepasados remotos a la posición bípeda del hombre, fue acompañado de numerosos cambios estructurales. La columna vertebral ha desarrollado configuración de S. Los huesos de la pelvis y la musculatura que la entronca con las piernas y con la espina dorsal han cambiado considerablemente de configuración y fortaleza, abombándose la pelvis con el fin de poder soportar el peso de las vísceras abdominales. La conversión de los miembros posteriores en órganos locomotores han dado lugar a cambios en la estructura del pie: formación de la planta, reducción del tamaño de los dedos, el pulgar deja de estar opuesto a los otros dedos como lo está en la mayoría de los monos y antropoides, los huesos tarsales y del talón se refuerzan y articulan con precisión.

Liberados de su uso como órganos locomotores, los miembros anteriores se acortan y sus músculos se hacen más débiles que los de las piernas; los brazos de los antropoides son más largos que sus piernas, mientras que en el hombre es al revés. Más importante aún es el hecho de que la posición erecta deja las manos libres para la manipulación de objetos y las capaci-

tan para ejecutar gestos voluntarios complejos y trabajos precisos. La habilidad de fabricar y usar utensilios para toda clase de fines lleva a la invención y perfeccionamiento de las tecnologías y así las manos reemplazan a la mandíbula como órgano de trabajo y de defensa, lo cual lleva al cambio de la dentadura, que consiste en el hombre de dientes pequeños y bastante uniformes. La mandíbula se reduce considerablemente al convertirse, exclusivamente, en órgano masticador y tal reducción lleva consigo un cambio substancial en la configuración de la cara.

Desde los australopitecinos, nuestros antepasados de hace tres o cuatro millones de años, hasta el hombre moderno, el tamaño del cerebro se triplica, dando al hombre el cerebro proporcionalmente mayor de todos los animales, con mucha diferencia sobre los demás. Los elefantes y las ballenas tienen cerebros más grandes que el hombre, pero que son relativamente pequeños comparados con el tamaño del cuerpo; un gorila macho adulto pesa dos veces y media más que un hombre, pero tiene un cerebro (500 cm^3) menor de la mitad del humano (1.400 cm^3). Las diferencias son aún mayores con respecto a la superficie del cerebro, que es, funcionalmente, más importante que el volumen. Las convoluciones del cerebro humano alcanzan una superficie de 22.260 cm^2 , mientras que en el gorila sólo llegan a 5.500 cm^2 , (Ruffié, 1976, p. 267). El crecimiento del volumen del encéfalo en la evolución humana no ha sido uniforme, sino que ha afectado preferencialmente al neocórtex de los lóbulos frontales, temporales y parietales, que son las zonas en donde residen los centros de asociación compleja. La superioridad del hombre con respecto a los demás animales se debe, sobre todo, al aumento considerable de sus capacidades intelectuales, fundamentado en el aumento del tamaño y complejidad del cerebro.

Simpson (1969) ha enumerado doce características anatómicas únicas de la especie humana; pero las tres más fundamentales son, sin duda, las mencionadas en los párrafos anteriores: posición erecta, habilidad manual y desarrollo del cerebro. Estas tres características son, además, mutuamente

interdependientes. Libres de su uso en la locomoción, las extremidades anteriores del hombre se especializaron en órganos para la manipulación precisa de objetos; pero el uso y fabricación de utensilios depende de mucho más que la simple destreza manual. El diseño y construcción de utensilios dependen de la capacidad de verlos precisamente como tales, es decir, como instrumentos que sirven a una función determinada. Los seres humanos son capaces de descubrir la conexión existente entre los medios y los fines; entre los instrumentos y las funciones a que sirven; entre necesidades anticipadas y los objetos que podrían satisfacer tales necesidades. La capacidad de anticipar el futuro y descubrir la conexión entre medios y fines depende de la existencia de un cerebro grande y complejo; tal cerebro puede, pues, considerarse como la característica anatómica distintiva más fundamental del hombre.

Los evolucionistas se plantean la cuestión de cuál fue el cambio evolutivo inicial, el bipedalismo o el aumento de tamaño del cerebro. Un punto de vista es que el desarrollo del cerebro proporcionó las condiciones que facilitaron el bipedalismo: una vez que existió la capacidad para planear el futuro, tendrían ventaja selectiva los cambios que librarán las extremidades anteriores de la locomoción, convirtiéndolas en órganos de manipulación. La evidencia existente favorece, sin embargo, la explicación recíproca: el bipedalismo apareció cuando nuestros antepasados cambiaron su hábitat selvático por un entorno más abierto; las extremidades anteriores quedaron así libres para la manipulación de objetos, lo cual favoreció el desarrollo del cerebro, a fin de hacer mejor uso de tal capacidad (Washburn y McCown, 1978). Ambas explicaciones deben, sin embargo, considerarse como complementarias en vez de excluyentes. Es probable que, al menos durante algún tiempo, se diera una interacción cibernética positiva entre el desarrollo del bipedalismo y el del cerebro. El bipedalismo incipiente favoreció el desarrollo del cerebro, lo cual a su vez facilitó la evolución ulterior de las extremidades anteriores para manejar objetos, y esto produjo un mayor aumento del cerebro, y así sucesivamente. La evolución de un cerebro complejo hizo

posible, además, otra capacidad esencial para el desarrollo de tecnologías avanzadas, es decir, la comunicación simbólica o lenguaje propiamente dicho.

Las semejanzas bioquímicas entre el hombre y los demás organismos son considerables. Todos los seres vivientes son extremadamente semejantes en composición química: aproximadamente, su peso consiste en un 70 por ciento de oxígeno, 18 por ciento de carbono, 10 por ciento de hidrógeno y cantidades más pequeñas de calcio, potasio, nitrógeno y otros elementos. De las bacterias a los hombres, todos los organismos poseen ADN como material hereditario y se sirven de los mismos mecanismos de transcripción y traducción para transformar la información contenida en el ADN en los procesos vitales. La universalidad del código genético —es decir, de la clave que gobierna la transformación de la información genética en la secuencia de aminoácidos en las proteínas— es evidencia incontrovertible de la unidad evolutiva de la vida. Muchas enzimas y sistemas de enzimas, tales como las implicadas en el ciclo de Krebs de la respiración celular, son semejantes en las bacterias, los organismos unicelulares, las plantas y los animales.

Las semejanzas en composición bioquímica, se hacen más y más claras a medida que se comparan organismos evolutivamente más cercanos. Consideremos, por ejemplo, las cadenas proteínicas alfa y beta que forman la hemoglobina A, que representa el 98% de la hemoglobina de un adulto.

La cadena alfa consiste de 141 aminoácidos, la beta de 146; todos los aminoácidos de ambas cadenas son idénticos en el hombre y el chimpancé. Esto es aun más destacable si recordamos que, dentro de la especie humana, se dan variantes de estas cadenas (como la responsable de la anemia falciforme) que difieren entre sí, al menos, en un aminoácido. El hombre y el gorila se distinguen en sus cadenas alfa y beta en un aminoácido en cada una. Entre el hombre y el macaco hay cinco aminoácidos de diferencia en la cadena alfa y diez en la beta. El hombre y el caballo difieren en 22 aminoácidos de la cadena alfa y en 30 de la beta.

Una situación semejante ocurre con respecto a otras enzimas y proteínas que juegan papeles críticos en la fisiología de los organismos. Por ejemplo, los 104 aminoácidos del citocromo *c* son idénticos en el hombre, el gorila, el chimpancé y el orangután; mientras que, todos ellos, difieren del macaco en sólo uno de los 104 aminoácidos. Cuando se consideran todas sus proteínas el hombre y el chimpancé difieren, de promedio, en uno de cada cien aminoácidos (King y Wilson, 1975; Bruce y Ayala, 1979).

La gran similitud bioquímica entre el hombre y los antropoides refleja su gran semejanza genética. Bruce y Ayala (1979) han calculado la distancia genética entre el hombre y los antropoides, basada en 23 genes estudiados por medio de las técnicas de electroforesis en gel en cada una de las especies. La distancia genética media entre el hombre y los tres grandes antropoides es 0,357. Esto quiere decir que, de promedio, el hombre y estos antropoides difieren, aproximadamente, en uno de cada tres genes (35,7 de cada 100), mientras que los otros dos tercios son idénticos. El significado de este resultado se destaca aun más cuando se tiene en cuenta el que tal grado de diferencia genética es parecido al que se da entre especies del mismo género en otros grupos de organismos.

Los seres humanos tienen 23 pares de cromosomas, mientras que los grandes monos antropoides tienen 24; pero los cromosomas de ambos grupos son muy semejantes entre sí, y no sólo uno a uno, sino banda a banda, excepto en lo que respecta a algunas mutaciones cromosómicas, como la fusión de dos de los cromosomas de los antropoides en uno del hombre (Ruffié, 1976, p. 275; Dutrillaux, 1979; Yunis *et al.*, 1980; Yunis y Prakash, 1982).

LA SINGULARIDAD DE LA ESPECIE HUMANA

Las diferencias bioquímicas y genéticas entre el hombre y los antropoides son pequeñas. Las diferencias anatómicas son relativamente mayores pero, aun así, palidecen en comparación con las semejanzas. Y, sin embargo, el hombre «aun cuando

es un animal, no es uno más; el hombre es único en un sentido peculiar y extremadamente significativo» (Simpson, 1969). Lo limitado de las diferencias bioquímicas, genéticas y morfológicas es una realidad, pero ello no nos dice por qué el hombre se percibe a sí mismo como ser único en el mundo orgánico. Por el contrario, las diferencias fundamentales entre el hombre y los antropoides se dan en el dominio del comportamiento. Las diferencias anatómicas señaladas, particularmente el gran desarrollo cerebral, han hecho posible modos de vida completamente nuevos, radicalmente diferentes de los del resto de los seres vivos (Washburn y McCown, 1978).

El atributo más distintivo de la humanidad es la cultura. En el sentido del término aquí usado, la cultura abarca todas las actividades humanas que no son estrictamente biológicas y los resultados de tales actividades. La cultura abarca las estructuras sociales y políticas de los seres humanos, sus modos de vivir y actuar, las tradiciones éticas y religiosas, el lenguaje, la literatura, el arte, los conocimientos científicos, la tecnología y, en general, todas las creaciones de la mente humana. Aunque existen ciertas formas de organización social primitiva en ciertos grupos animales, como las abejas y las hormigas, nada semejante a la cultura existe fuera del ámbito humano.

Existen en la humanidad dos clases de herencia: la biológica y la cultural, que pueden ser también llamadas herencia orgánica y herencia superorgánica o herencia endosomática y herencia exosomática (Lotka, 1945; Medawar, 1959). La herencia biológica es, en el hombre, semejante a la de los demás organismos dotados de reproducción sexual y está basada en la transmisión, de padres a hijos y por medio de las células sexuales, de la información genética codificada en el ADN. La herencia cultural, por el contrario, es exclusivamente humana y reside en la transmisión de información mediante un proceso de enseñanza y aprendizaje, que es, en principio, independiente de la herencia biológica. La cultura no sólo se transmite por la instrucción y la enseñanza, sino también por el ejemplo y la imitación, por medio de los libros, los periódicos y la radio, la televisión y el cine, a través de los objetos de arte

y por cualesquiera otros medios de comunicación. La herencia cultural se adquiere de los padres, parientes y vecinos, y de la totalidad del entorno humano.

La herencia cultural hace posible para el hombre lo que ningún otro animal puede llevar a cabo, esto es, la transmisión acumulativa de sus experiencias, de generación en generación. Los animales son capaces de aprender por experiencia, pero no de transmitir sus experiencias o «descubrimientos» a las generaciones futuras. Los animales tienen memoria individual, pero no «memoria» social; por el contrario, los seres humanos han creado una cultura, precisamente debido a su capacidad de transmitir sus experiencias acumulativamente, de una a otra generación. Ortega y Gasset considera que la diferencia más importante entre el hombre y los animales es precisamente el que los seres humanos poseen una «memoria» social, además de la memoria individual que es un atributo común a todos los animales.

La herencia cultural hace posible la evolución cultural; esto es, la evolución del conocimiento, la ética, las estructuras sociales y todos los demás elementos que constituyen la cultura, haciendo posible un nuevo modo de adaptación exclusivo de los seres humanos: la adaptación por medio de la cultura. Los organismos, en general, se adaptan al ambiente por medio de la selección natural, cambiando su constitución genética a lo largo de las generaciones de acuerdo con las exigencias del ambiente; pero el hombre, y sólo el hombre, puede también adaptarse cambiando el ambiente, de acuerdo con las necesidades de sus genes. De hecho durante los últimos milenios, los seres humanos han adaptado los medios ambientales naturales a sus genes mucho más frecuentemente que sus genes a los ambientes.

A fin de extender su hábitat, o de sobrevivir en un ambiente cambiante, una especie debe adaptarse —por medio de la lenta acumulación de variantes genéticas favorecidas por la selección natural— a las nuevas condiciones climáticas, diferentes clases de alimento, diferentes competidores, etc. El descubrimiento del fuego y el uso del vestido y del cobijo, permitieron al hombre extenderse desde las regiones tropicales y subtropicales del

Viejo Mundo, en donde apareció, a toda la Tierra —excepto la Antártida— sin el desarrollo anatómico de un pelaje protector denso. Los seres humanos no han esperado a que surjan combinaciones genéticas que produzcan alas, sino que han conquistado el aire de manera más eficiente y versátil, construyendo máquinas voladoras. La humanidad viaja por los ríos y mares sin agallas ni aletas, sirviéndose de barcos. La exploración del espacio ha comenzado sin necesidad de que aparecieran mutaciones genéticas que permitieran a los hombres actuar en ausencia de la gravedad y respirar en ausencia de oxígeno: los astronautas transportan su propio oxígeno y usan trajes especiales para mantener la presión. Partiendo de un humilde origen africano, el hombre se ha convertido en el mamífero más abundante de la tierra. La aparición de la cultura, que es un modo superorgánico de adaptación, ha hecho de la humanidad la especie más próspera del planeta.

La adaptación humana por medio de la cultura ha prevalecido sobre la adaptación biológica, por tratarse, la primera, de un modo de adaptación más rápido y porque puede ser dirigida. Una nueva mutación genética favorable puede extenderse a toda la humanidad, pero sólo al cabo de muchas generaciones. Por el contrario, un nuevo descubrimiento científico o técnico puede ser transmitido a toda la humanidad en mucho menos de una generación. Aún más, allá donde surge una nueva necesidad, la cultura trata de satisfacerla, mientras que la adaptación biológica depende, por el contrario, de la ocurrencia accidental de una mutación favorable, o de una combinación de mutaciones, en el lugar y tiempo en que surge la necesidad.

Sin embargo, la evolución biológica y la evolución cultural están relacionadas mutuamente, como las dos vertientes de una cordillera, que pueden ser muy diferentes en topografía, e incluso en flora y fauna, pero que conducen a las mismas cimas y que no pueden existir la una sin la otra. La cultura sólo puede aparecer si existe precisamente una base biológica adecuada y depende enteramente de la naturaleza y propiedades de tal base. Al mismo tiempo, la cultura extiende sobremanera el poder adaptativo de la naturaleza biológica y constituye, hoy en día,

la fuente más importante de los cambios ambientales que propalan la evolución biológica del hombre. Es por ello que, aun cuando la evolución cultural predomina sobre la biológica, ésta continúa aun en la especie humana y tal vez se haya acelerado en épocas recientes, precisamente debido a las nuevas condiciones ambientales creadas por la cultura.

La herencia cultural o superorgánica consiste en la transmisión acumulativa de los descubrimientos y conocimientos adquiridos por los seres humanos a lo largo de las generaciones. El mecanismo fundamental de transmisión es el lenguaje, tanto oral como escrito. (El lenguaje puede ser escrito no sólo en el sentido obvio del término, sino también fotográfica, magnética o electrónicamente; registrando sonidos o escrituras, tal como se hace en el cine, en los discos o en las cintas magnetofónicas y en la memoria de los ordenadores electrónicos). El lenguaje humano es un sistema de comunicación interpersonal, basado en el uso de símbolos y, aunque los animales se comunican unos con otros, particularmente entre miembros de la misma especie, nada remotamente cercano al lenguaje humano existe en los animales (Terrace *et al.*, 1979).

La característica fundamental del lenguaje humano es el usar símbolos como medio de comunicación. Un *símbolo* es un sonido, gesto, o cosa cuyo significado no es evidente de por sí, sino que se debe a un convenio entre los que lo usan. Por el contrario, un *signo* es algo cuyo significado es aparente sin requerir un acuerdo social. Por ejemplo, el humo es un signo del fuego y el llorar es un signo del dolor; pero la palabra «humo» es un símbolo del humo sólo porque nos hemos puesto de acuerdo en ello, y la bandera roja y gualda es un símbolo de España precisamente por haber sido escogida con tal propósito.

Los animales, incluido el hombre, se comunican entre sí por medio de signos, pero sólo el hombre posee un lenguaje simbólico propiamente dicho. Los sonidos emitidos por los animales son signos que reflejan su estado físico o, más frecuentemente, emotivo; de hecho, son interjecciones. Los chimpancés, y tal vez otros animales, son capaces de aprender el significado de símbolos y de usarlos para comunicarse con los hom-

bres que se los han enseñado. Los esfuerzos para enseñar a los chimpancés a hablar por medio de palabras han fracasado, probablemente debido a su falta de capacidad para pronunciar palabras (Hayes y Hayes, 1954). Se ha tenido, no obstante, un éxito limitado en enseñarles a «hablar» por medio de gestos como los que usan los sordomudos (Gardner y Gardner, 1969) o por medio de figuras geométricas de distintos colores, utilizadas como representaciones de objetos diversos —«plátano», «manzana», «mesa»— y de conceptos tales como «sí», «no», «igual», «diferente» y otros. Con tales símbolos, un chimpancé no sólo llega a entender ciertas ideas, sino que es capaz de usarlas y aun de constituir frases sencillas (Premack, 1971); sin embargo, aun después de larga y penosa enseñanza, su capacidad de usar símbolos es muy limitada y, en cualquier caso, los chimpancés y demás animales, no crean símbolos ni los usan para comunicarse entre sí, al menos no en una medida importante (Premack y Woodruff, 1978; Savage-Rumbaugh, *et. al.*, 1978; Terrace, *et. al.*, 1979).

El único «lenguaje» simbólico conocido en los animales no se da en los primates, sino en las abejas. Los estudios de von Frisch (1954, 1967) han mostrado que una abeja que ha descubierto una fuente de alimento, es capaz de comunicar a sus compañeras de colmena la situación y la distancia aproximadas del alimento con respecto a la colmena. Al llegar a la colmena, la abeja «danza» sobre el panal y esta danza es rica en símbolos: su velocidad indica la distancia aproximada entre la colmena y el alimento; el ángulo de la danza respecto a la vertical refleja la dirección del alimento respecto a la posición del sol. La danza excita a las abejas próximas a la que danza, las cuales comienzan a seguir sus movimientos y, eventualmente, vuelan hacia el alimento de acuerdo con la información recibida. Se trata, sin embargo, de un «lenguaje» muy limitado, cuyas «reglas» no son establecidas por mutuo acuerdo entre las abejas y no son adquiridas por medio de instrucción, sino que están fijadas genéticamente.

El lenguaje humano es único, por su capacidad de nombrar las cosas, generalizar, expresar conceptos abstractos, construir

argumentos y discutir ideas. El lenguaje es flexible: el hombre crea combinaciones de palabras nunca usadas anteriormente y que, no obstante, son inteligibles para quienes hablan el mismo idioma. El lenguaje no es sólo un medio de comunicación con los demás, sino que nos sirve para pensar y descubrir nuevas ideas y tiene, además, la propiedad única e importante de referirse a cosas ausentes, pasadas, futuras y aun imaginarias. La referencia conceptual a sucesos futuros es esencial para ciertas actividades humanas y para la existencia del comportamiento ético (Dobzhansky, 1962).

El origen evolutivo del lenguaje ha sido, frecuentemente, sujeto de estudio y especulación (por ejemplo, Dobzhansky, 1962; Simpson, 1969). Para evitar confusiones innecesarias, es preciso hacer una distinción, no siempre clara entre quienes han tratado la materia; a saber, la que existe entre el origen de la *capacidad* para el lenguaje y el de los diversos *lenguajes*. La capacidad para el lenguaje está genéticamente determinada y se da en todos los seres humanos normales. Los idiomas, es decir, las formas que el lenguaje puede tomar, no lo están, aun cuando ciertos lingüistas mantienen que algunas estructuras semánticas son comunes a todos los lenguajes y deben, por ello, estar determinadas hereditariamente (Chomsky, 1957, 1972; Lévi-Strauss, 1969). Sea cierto o no que todos los lenguajes humanos siguen ciertas reglas básicas, no cabe duda que los lenguajes no están determinados por nuestra naturaleza. El referirse a la hembra humana por medio de la palabra «mujer», «femme», «woman», «Weib» o «imra», no depende de la constitución genética de los grupos de individuos que así lo hacen, sino del hecho de que nacieron en España, Francia, Inglaterra, Alemania o Egipto. Este ejemplo sencillo pone, además, en evidencia el carácter simbólico del lenguaje. Las palabras no se parecen necesariamente unas a otras y mucho menos aun al objeto que representan.

La capacidad de lenguaje depende de la existencia de una anatomía adecuada para articular sonidos complejos. El chimpancé no puede aprender a hablar debido a la incapacidad de enunciar palabras; aun cuando su laringe es, al parecer, capaz

de producir los sonidos apropiados, su cerebro carece de ciertos mecanismos necesarios para ello. La existencia de la capacidad anatómica para *enunciar* palabras no es suficiente, ni mucho menos, para poseer un lenguaje; un loro puede repetir las palabras que oye, pero no es capaz de hablar, en el sentido esencial de la comunicación de ideas. La capacidad de lenguaje depende de la existencia de un cerebro desarrollado y complejo, tal como sólo existe en el hombre; es el cerebro el que hace posible el nombrar, generalizar, abstraer y razonar.

El origen evolutivo de la capacidad de lenguaje está, así pues, asociado con el desarrollo del cerebro y con la evolución del bipedalismo y la destreza manual. Algunos autores han considerado la posibilidad de que la aparición del lenguaje hubiera promovido el desarrollo del cerebro (Simpson, 1969). La comunicación de ideas por medio del lenguaje es, como decíamos, una adaptación importante que hace posible la cultura. La aparición de un lenguaje incipiente impulsaría, según esta hipótesis, el desarrollo consiguiente del cerebro puesto que esto haría posible un lenguaje más desarrollado. Este argumento es sólo válido hasta cierto punto, pero es probable que el desarrollo del cerebro y de la capacidad de lenguaje estuvieran condicionados mutuamente, debido a una interacción cibernética positiva entre ambos, semejante a la interacción anteriormente mencionada entre la destreza manual y el tamaño del cerebro.

Para que haya lenguaje simbólico, aun incipiente, tiene que existir un cerebro relativamente avanzado. La comunicación simbólica es adaptativa—facilitando por ejemplo la cooperación en la caza de animales— lo cual hace que un desarrollo ulterior del cerebro que facilite tal comunicación sea también adaptativo y promovido por la selección natural. Un cerebro más desarrollado hace posible un lenguaje más avanzado que promueve a su vez un mayor desarrollo del cerebro y así sucesivamente, hasta alcanzar una capacidad de lenguaje avanzada tal como existe en el hombre moderno. La habilidad manual, el desarrollo del lenguaje y del cerebro estuvieron cibernéticamente relacionados entre sí durante la evolución humana.

Resulta pues, hasta cierto punto, inadecuado preguntar cuándo apareció, en el linaje evolutivo que lleva a *Homo sapiens*, la capacidad para manifestar un lenguaje simbólico, puesto que se trata de un desarrollo progresivo que, probablemente, duró cientos de miles, o millones de años, sin que haya un momento preciso en que la capacidad de lenguaje apareciera. La aparición *gradual* de propiedades funcionales, lo mismo que de estructuras y organismos nuevos, es una característica de la evolución, que es un proceso más o menos continuo.

No es, pues, sorprendente que intentos diversos de descubrir el origen del lenguaje hayan resultado infructuosos. Algunos han querido ver en el desarrollo del niño un paralelo de la evolución humana; y, por ello, el que el estudio de la génesis del lenguaje en el niño pudiera llevar a descubrir el origen evolutivo del lenguaje. Pero la ontogenia no es una «recapitulación de la filogenia», en contra de la conocida frase de Haeckel (Gould, 1977). Además, el niño aprende un idioma ya existente y no trata de crear un lenguaje nuevo. El estudio de los idiomas conocidos, tratando de seguir su evolución histórica hasta llegar a un lenguaje primitivo original resulta igualmente infructuoso: los lenguajes postulados como ancestrales son ya avanzados y sofisticados, sin duda posteriores en cientos de miles de años a los primeros lenguajes humanos y al origen de la capacidad para el lenguaje. En los seres humanos, la capacidad de hablar está determinada por el hemisferio izquierdo del cerebro y en particular por el lóbulo temporal izquierdo (aunque se dan individuos en que las propiedades de los dos hemisferios cerebrales están invertidas con respecto a la mayoría; Sperry, 1968; Eccles, 1977; Popper y Eccles, 1977). A *grosso modo*, el desarrollo del lóbulo temporal izquierdo puede ser estudiado en cráneos fósiles, por medio de moldes de escayola de su interior. Todos los mamíferos tienen lóbulos temporales, unos mayores que otros, pero no es el caso que los que tienen lóbulos pequeños hablen un poco y los que los tienen grandes algo más; cualquiera que sea el tamaño del lóbulo, ningún animal, excepto el hombre, es capaz de hablar. No es probable que el estudio de la evolución del lóbulo parietal iz-

quierdo en la filogenia humana lleve a descubrir cuándo apareció la capacidad de lenguaje o el primer idioma.

LA CAPACIDAD ETICA Y SUS RAICES EVOLUCIONARIAS

La ética es un atributo humano universal. Los hombres tienen valores morales, es decir, aceptan normas con arreglo a las cuales pueden decidir si su conducta es buena o mala, recta o no, moral o inmoral. Los sistemas de normas morales varían de un individuo a otro, de una cultura a otra (aunque ciertos preceptos, tales como «no matar», «honrar al padre y a la madre», etc., parecen ser universales), pero en todas las culturas todos los hombres adultos normales forman juicios de valor moral.

El carácter *universal* de la capacidad ética sugiere que tal capacidad está basada en la naturaleza humana misma —esto es, enraizada en la constitución biológica de la especie humana— y, por ello, que es un producto de la evolución biológica. Pero el carácter específico de la capacidad ética, es decir, el que se trata de un atributo exclusivo de la humanidad, ausente de las demás especies animales, sugiere que la capacidad ética ha aparecido muy recientemente en la evolución, posteriormente en cualquier caso a la separación de los animales evolutivos que llevan, uno al hombre, los otros a los monos antropoides.

¿Hasta qué punto puede decirse que la ética es un atributo natural, determinado por la constitución genética de los seres humanos? Los filósofos, y también los evolucionistas, han discutido extensamente la cuestión de si la ética está determinada o no por la naturaleza biológica humana. Los puntos de vista difieren de unos autores a otros: para unos, los valores éticos son naturales, mientras que, según otros, los valores éticos o son determinados por la sociedad humana con el fin de facilitar la convivencia social o se derivan de las creencias religiosas. El examen cuidadoso de los diversos argumentos manifiesta que la diversidad de opiniones se debe frecuentemente a la confusión de cuestiones diferentes aunque relacionadas entre sí.

Cuando se plantea la cuestión de si la ética está determinada por la naturaleza biológica humana, la cuestión a discutir puede ser una u otra de las dos siguientes: (1) ¿Está la *capacidad ética* de los seres humanos determinada por su naturaleza biológica?, (2) ¿Están los sistemas o códigos de *normas éticas* determinados por la naturaleza biológica humana?

El problema general de las raíces biológicas del comportamiento ético no puede ser adecuadamente resuelto a no ser que se distingan y se traten separadamente las dos cuestiones formuladas. El análisis de estas cuestiones puede, de hecho, llevar a conclusiones diferentes. Por ejemplo, aun si se llegara a la conclusión de que la capacidad ética está determinada por la constitución biológica de la humanidad, es decir, que los hombres no pueden evitar el hacer juicios morales sobre las acciones humanas, no se sigue necesariamente de ello que los códigos morales están determinados por la naturaleza humana. Pudiera ser el caso que, debido a su naturaleza biológica, los seres humanos tengan que aceptar unos u otros preceptos morales, pero que cuáles sean los preceptos morales a aceptar no esté determinado por la naturaleza sino por un acuerdo social o por la elección libre de los individuos. La necesidad de aceptar valores éticos no determina necesariamente cuáles sean los valores éticos a seguir.

Consideremos, pues, la primera de las cuestiones planteadas, a saber, si la naturaleza biológica de los seres humanos determina necesariamente la presencia de valores éticos en su conducta, es decir, la necesidad de juzgar las acciones humanas como buenas o malas, justas o injustas, morales o inmorales. La noción de que los hombres sean «seres éticos» por naturaleza no es nueva: Aristóteles y otros filósofos de la Grecia o Roma clásicas, al igual que Santo Tomás de Aquino y otros filósofos escolásticos, mantenían que la capacidad ética es natural, está enraizada en la naturaleza humana; el hombre no es sólo *homo sapiens*, sino también *homo moralis*. Pero la evolución biológica añade una nueva dimensión al problema, nos provee con una nueva perspectiva desde la cual se puede considerar la cuestión. La evolución biológica es un proceso gradual:

¿cuándo y cómo surge la capacidad ética en la evolución y por qué se da en los seres humanos pero no en otros animales?

Los evolucionistas que han planteado esta cuestión no han llegado siempre a la misma conclusión. Thomas Henry Huxley (1893; ver también Huxley y Huxley, 1947), contemporáneo de Darwin y defensor ardiente de sus ideas, mantenía que el sentido ético surge en el contexto social por medio de la imitación y del deseo de aprobación y de evitar el ser rechazado por los demás. Según T. H. Huxley, tal desarrollo no sólo es independiente de la evolución orgánica, sino que además se opone a tal proceso. Por el contrario, su nieto, Julian S. Huxley (1953) niega que se dé tal oposición entre la evolución biológica y el sentido moral, y mantiene que la capacidad ética es el producto de la evolución y, además, contribuye al progreso evolutivo de la humanidad. Otro evolucionista eminente, C. H. Waddington (1960) mantiene una posición semejante y ha escrito que «la función de la capacidad ética es precisamente el mediar el progreso de la evolución humana, un progreso que al presente ocurre principalmente en la esfera social y psicológica». Theodosius Dobzhansky (1956, 1967) y George Gaylord Simpson (1969) arguyen que la capacidad ética está basada en la constitución biológica del hombre y es un resultado natural del proceso de la evolución, pero niegan que su función sea específicamente el contribuir al progreso evolutivo.

Este resumen breve de las ideas de los evolucionistas más eminentes que se han ocupado de la cuestión indica, no obstante, que las dos cuestiones distinguidas anteriormente no son adecuadamente separadas una de otra. Así, cuando T. H. Huxley niega que el sentido ético sea un producto de la evolución biológica y se opone a ésta, está considerando principalmente la cuestión de si los códigos morales generalmente aceptados por la humanidad están dictados por la evolución biológica y la promueven; a pesar de que T. H. Huxley usa a veces una terminología equívoca, no parece ser su intención el negar que la capacidad ética esté enraizada en la naturaleza biológica. J. S. Huxley y C. D. Waddington mantienen tal enraizamiento, pero defienden además que la evolución biológica específica los có-

digos morales a aceptar y determina a los hombres a aceptar tales códigos; estos dos autores no parecen distinguir siempre claramente que la determinación biológica de la capacidad ética no implica necesariamente un determinismo de cuáles sean las normas éticas a seguir. Tal distinción entre la capacidad ética y las normas éticas está presente, aun cuando no siempre explícitamente, en los escritos de Dobzhansky y Simpson.

La cuestión de si la capacidad ética está determinada por la naturaleza biológica, es decir, de si la constitución genética distintiva de los seres humanos hace necesario que éstos emitan juicios morales, debe resolverse de manera afirmativa. Los hombres poseen capacidad ética como un atributo natural, son seres éticos, porque su naturaleza biológica determina en ellos la presencia de las tres condiciones necesarias y, juntamente, suficientes para el comportamiento ético. Tales condiciones son: (a) la capacidad de anticipar las consecuencias de las acciones propias; (b) la capacidad de hacer juicios de valor, es decir, de evaluar las acciones (o los objetos) como buenos o malos, deseables o indeseables; y (c) la capacidad de elegir entre modos alternativos de acción. Pasemos ahora a examinar estas tres condiciones y a ver cómo tales capacidades se dan en los seres humanos como consecuencia de su gran eminencia intelectual.

La capacidad de anticipar las consecuencias de las acciones es, tal vez, la más fundamental de las tres condiciones requeridas para que pueda darse el comportamiento ético. Tal capacidad está estrechamente relacionada con la capacidad de establecer la conexión entre el medio y el fin, es decir, de ver al medio precisamente como medio, como algo que sirve a un fin o propósito determinado. La posibilidad de establecer la conexión entre medios y fines requiere la capacidad de anticipar el futuro y de formar imágenes mentales de realidades no presentes en un momento dado o todavía inexistentes.

La capacidad de establecer la conexión entre medios y fines es, de hecho, la capacidad intelectual fundamental que ha hecho posible el desarrollo de la tecnología y la cultura humanas. Las raíces evolucionarias de tal capacidad están en la aparición de la posición bípeda, que transformó a las extremidades anterior-

res de órganos de locomoción en órganos de manipulación. Las manos podían entonces servir para la construcción y uso de objetos utilizables para la caza y otras actividades que aumentaban la probabilidad de supervivencia y reproducción. Pero la construcción de utensilios depende no sólo de la destreza manual, sino de percibirlos precisamente como utensilios, como medios que sirven fines o propósitos determinados. La selección natural favoreció el aumento de la capacidad intelectual de nuestros antepasados, puesto que ésta hacía posible la construcción de utensilios, que eran adaptativamente ventajosos para sus poseedores. La evolución de la capacidad intelectual de los seres humanos ocurrió lentamente, extendiéndose durante tres o más millones de años, aumentando gradualmente la capacidad de establecer la conexión entre medios y fines, y, con ello, la posibilidad de construir utensilios cada vez más complejos y utilizables para fines menos inmediatos. La capacidad de anticipar el futuro, necesaria para la existencia del comportamiento ético, está pues íntimamente asociada con la evolución de la habilidad de construir utensilios, cuyo resultado final es la tecnología avanzada de la humanidad moderna, y que es responsable del éxito de la humanidad como especie biológica.

La segunda y la tercera de las condiciones necesarias para que se dé el comportamiento ético, es decir, la capacidad de hacer juicios de valor y de elegir entre modos alternativos de acción, están también fundamentados en la capacidad intelectual eminente de los seres humanos. La capacidad de formar juicios de valor depende de la capacidad de abstracción, de ver objetos o acciones determinados como miembros de clases generales, lo cual hace posible la comparación entre objetos y acciones diversos y el percibir unos como más deseables que otros. Tal capacidad de abstracción requiere una inteligencia desarrollada, como se da en los seres humanos y sólo en ellos.

En cuanto a la capacidad de elegir entre modos alternativos de acción, vemos de nuevo que está basada en una inteligencia avanzada que hace posible la exploración de alternativas diversas y la elección de unas u otras en función de las consecuen-

cias anticipadas. La cuestión del libre albedrío ha sido extensamente discutida por los filósofos y no necesita ser tratada aquí en detalle. Dos consideraciones son, sin embargo, apropiadas en el contexto presente. Primero, la experiencia individual nos indica que la posibilidad de elegir entre alternativas es una realidad genuina y no sólo aparente: la experiencia interna nos dice que podemos decidir entre uno y otro modo de acción. La segunda consideración es que poseemos la capacidad de extender las oportunidades de acción, es decir, que cuando estamos confrontados con una situación dada que requiere acción por nuestra parte, nos es posible explorar mentalmente alternativas de acción diversas, extendiendo así el campo dentro del cual ejercemos el libre albedrío.

En conclusión, la capacidad del comportamiento ético es un atributo de la constitución biológica humana y, por ello resultante de la evolución, no porque tal capacidad fuera directamente promovida por la selección natural por ser adaptativa en sí misma, sino porque se deriva de una capacidad intelectual avanzada. El desarrollo de la capacidad intelectual es lo que fue directamente impulsado por la selección natural puesto que la construcción y el uso de utensilios contribuyen al éxito biológico de la humanidad.

ETICA, INTELIGENCIA Y EVOLUCION ANIMAL

Una tendencia evolutiva, presente en ciertos linajes evolutivos, particularmente en los animales, es el aumento gradual de la capacidad de recibir y procesar información proveniente del ambiente externo. La evolución de tal capacidad es adaptativa, porque permite al organismo reaccionar flexiblemente dependiendo de las circunstancias ambientales y puede caracterizarse, de hecho, como progreso biológico. La capacidad de recibir y procesar información sobre el ambiente está, en los animales, fundamentada en el sistema nervioso y en el cerebro, que integra las señales sensoriales transmitidas por los nervios y coordina las respuestas apropiadas. Los animales vertebrados son, en general, capaces de obtener y procesar señales mu-

cho más complicadas que los invertebrados, y de producir respuestas mucho más variables. El cerebro de los vertebrados posee un gran número de neuronas asociativas complejamente entrelacionadas que residen principalmente en los hemisferios cerebrales. El «neopallio», que aparece con los reptiles, es un órgano cerebral especializado en la asociación y coordinación de toda clase de impulsos provenientes de los receptores sensoriales y centros cerebrales. En los mamíferos, el neopallio se ha expandido convirtiéndose en la corteza cerebral que cubre casi completamente los hemisferios cerebrales. El tamaño relativo y la complejidad absoluta del cerebro y, en particular, de la corteza cerebral alcanzan su expresión máxima en los hombres que, por ello, manifiestan una capacidad mucho mayor que el resto de los organismos para percibir el ambiente, y para integrar, coordinar y reaccionar flexiblemente a lo que es percibido. El desarrollo extraordinario del cerebro ha dotado a los seres humanos de poderes intelectuales que hacen posible la abstracción y la reflexión, esto es, la objetivación del sujeto pensante o posibilidad del sujeto de percibirse a sí mismo como objeto.

La cuestión que se plantea es si la capacidad del comportamiento ético, que está asociada con el desarrollo gradual de la inteligencia, no está presente de manera incipiente en los animales, puesto que éstos poseen también una inteligencia aun cuando mucho menos desarrollada. La respuesta debe ser negativa (Stent, 1978). Aun cuando en ciertos animales se dan comportamientos análogos a los que resultan de la actividad ética en los hombres (como la lealtad de los perros y la apariencia de compunción cuando son castigados), tales comportamientos están determinados por su constitución genética y el adiestramiento (respuestas condicionadas). Ninguna de las tres condiciones necesarias para el comportamiento ético se da en los animales. La capacidad ética es el resultado de un proceso evolutivo gradual, pero se trata en este caso de un atributo que sólo existe cuando las características subyacentes (las capacidades intelectuales) han alcanzado un cierto grado avanzado de desarrollo. Las condiciones necesarias para que se dé com-

portamiento ético sólo aparecen cuando es cruzado un «umbral» evolutivo; la aproximación al umbral es gradual, pero tales condiciones aparecen sólo y de manera relativamente repentina cuando se ha alcanzado el nivel intelectual que hace posible la anticipación del futuro y la abstracción. Transiciones de umbral se dan en la evolución, por ejemplo, en el origen de la vida, de la condición multicelular, de la reproducción sexual y de la capacidad de autoreflexión. Transiciones de umbral ocurren también en el mundo inorgánico; por ejemplo, el agua se calienta gradualmente pero cuando llega a los 100° se da una transición de estado y el agua comienza a hervir pasando de líquido a gas.

La capacidad de comportamiento ético está reforzada en los hombres por una predisposición para aceptar la autoridad, de los padres en primer lugar pero también de otros miembros de la sociedad. No cabe duda de que los seres humanos no están invariablemente determinados a aceptar un código moral dado. El mismo desarrollo intelectual que les da el libre albedrío, necesario para que haya comportamiento ético, provee a los hombres con la posibilidad de aceptar unas normas morales y rechazar otras, independientemente de las convicciones de los demás. El trueque de unos valores por otros es un hecho de observación en cada uno de nosotros mismos y en los demás. No es raro, por ejemplo, que personas que anteriormente consideraban los medios artificiales de contracepción como inmorales, los consideren ahora como moralmente aceptables; otros muchos ejemplos pueden aducirse.

Pero es el caso que las personas aceptan en general los códigos morales predominantes en la sociedad en que viven. La predisposición a aceptar las normas morales prevalentes en la sociedad es, también, el resultado indirecto de una evolución adaptativa. En este caso, el atributo directamente favorecido por la selección natural es la predisposición a aceptar la autoridad. Los seres humanos nacen en condiciones de insuficiencia biológica mucho más acusada que otros animales, e incluso que los monos antropoides. Por ejemplo, los chimpancés y los gorilas alcanzan la madurez sexual entre los 7 y los 10 años,

mientras que los hombres sólo la alcanzan entre los 10 y los 17. Más importante todavía es el hecho de que un gorila o chimpancé (y más aún otros animales) son capaces de sobrevivir por sí mismos, buscarse alimento y cobijo, poco después de nacer. Por el contrario, los seres humanos son durante la infancia indefensos e incapaces de automanutencción, y lo son en parte al menos hasta la edad de la pubertad. Un recién nacido es totalmente incapaz de sobrevivir por sí mismo, aun por poco tiempo, y esta situación se prolonga por varios años. Los seres humanos nacen en un estado de madurez biológica menos avanzado que otros animales, debido en parte al desarrollo extraordinario del cerebro. El tamaño exagerado de la cabeza (que a su vez se debe al desarrollo de una capacidad intelectual avanzada) hace necesario que el niño nazca cuando la cabeza es todavía relativamente pequeña, pues de otra manera el parto no sólo sería doloroso como lo es al presente, sino biológicamente imposible.

La condición de inmadurez biológica al nacer y la incapacidad de autosuficiencia durante varios años, hicieron que durante la evolución humana la aceptación de autoridad fuera adaptativa. Entre nuestros antepasados, aquéllos que estuvieran dispuestos a aceptar la autoridad de los padres, familiares y otros miembros del clan, tenían una probabilidad mayor de sobrevivir que quienes no estuvieran dispuestos a ello. En las condiciones de la humanidad primitiva (y también al presente) un niño que no aceptara la autoridad de sus mayores sucumbiría a los peligros físicos, los predadores, o simplemente a la falta de alimento y cobijo. De esta manera, variantes genéticas que predisponían a la aceptación de la autoridad fueron favorecidos por la selección natural y llegaron a establecerse gradualmente en las poblaciones humanas. Tal proceso de selección natural ha dado lugar a una predisposición, biológicamente determinada, a aceptar la autoridad de los padres y otros miembros de la sociedad, particularmente hasta la edad de la madurez. No es, pues, sorprendente que la edad de la madurez va frecuentemente acompañada de una actitud de rebeldía, contra los valores familiares y sociales. Una vez alcanzada la

capacidad de autosuficiencia, la aceptación de autoridad resulta menos importante, puesto que el individuo es capaz de sobrevivir por sí mismo. Sin embargo, este aspecto de independencia no debe exagerarse, puesto que a medida que las sociedades humanas (clanes, tribus, etc.), se hicieron más y más complejas, la aceptación de los valores de la sociedad facilitó el éxito individual en el contexto social y, con ello, la probabilidad de sobrevivir y de procrear.

Waddington (1960) ha discutido en gran detalle esta cuestión y ha cualificado a los seres humanos como «aceptadores de autoridad» (authority acceptores). Sin embargo, es preciso notar que la aceptación de autoridad no es condición suficiente para la existencia de comportamiento moral. Para que se dé éste es preciso, como se ha notado anteriormente, que existan la capacidad de anticipar las consecuencias de las acciones, la capacidad de enunciar juicios de valor y la posibilidad de elegir entre modos alternativos de acción. El libro de Waddington (1960) y los trabajos de Piaget (1932), merecen ser consultados con respecto a una cuestión que se deja sin discutir aquí, a saber, el desarrollo gradual del sentido moral y de la aceptación de autoridad durante la ontogenia, es decir, desde el nacimiento hasta la madurez.

¿ESTAN LOS CODIGOS MORALES FUNDAMENTADOS EN LA EVOLUCION BIOLOGICA?

La primera de las dos cuestiones planteadas anteriormente ha sido resuelta de manera afirmativa: la capacidad ética de los seres humanos está enraizada en su constitución biológica como resultado indirecto de la evolución propulsada por el valor adaptativo de poderes intelectuales avanzados. Pasemos ahora a investigar la segunda cuestión, es decir, si la naturaleza biológica determina cuáles sean los preceptos morales o código ético que los hombres deben obedecer.

Cuando los filósofos se plantean cuestiones sobre los fundamentos de la ética, no tratan en general de la cuestión discutida en las páginas anteriores, sino que asumen que los hom-

bres son seres éticos por naturaleza sin tratar de investigar las razones por las que lo son. La cuestión que se plantean los filósofos es cómo se determinan y se justifican las normas morales. En particular, lo que nos concierne aquí es si las normas morales aceptadas por los seres humanos están dictadas por su naturaleza biológica, como valores propulsados por la selección natural (Düzgünes, 1978).

Antes de entrar de lleno en esta cuestión, merece la pena considerar brevemente la proposición de que la justificación de los valores éticos proviene de las convicciones religiosas y sólo de ellas. La conexión entre los principios morales y los principios religiosos o teológicos no es en sí misma una conexión *lógica*, aun cuando pueda ser psicológica o motivacional. Es decir, las creencias religiosas pueden explicar la aceptación de principios éticos determinados, puesto que nos motivan a ello, pero no los justifican analíticamente; a no ser, claro está, en cuanto que tales creencias religiosas contienen proposiciones, por ejemplo, con respecto a la naturaleza humana, de las cuales pueda ser posible derivar los preceptos éticos. Pero, en tal caso, la justificación lógica de los valores éticos no está basada en las creencias religiosas en sí mismas, sino en una concepción determinada de la naturaleza humana y tal justificación puede, pues, ser sometida al análisis filosófico. Debe notarse que, de hecho, los teólogos en general, y los teólogos cristianos en particular, tratan ellos mismos de justificar la ética en fundamentos racionales, tales como la naturaleza humana. Ejemplo notable de esta actitud es la teoría de la «Ley Natural» de Santo Tomás de Aquino. No obstante, es apropiado notar que, con respecto a la actuación moral del individuo, la conexión motivacional entre los preceptos éticos y las creencias religiosas es suficiente para los creyentes en orden a aceptar un código moral dado. Pero esto es cierto en general: la mayoría de las personas, creyentes o no, aceptan un código moral dado y no tratan de justificarlo racionalmente por medio de una teoría que justifica la aceptación de tal código.

Existen un sinnúmero de teorías de justificación de los valores éticos, tales como las teorías deductivas, que tratan de

descubrir principios fundamentales o axiomas sobre lo que es moralmente bueno o recto por medio de intuición moral directa; o el irracionalismo del positivismo lógico o del existencialismo, que reducen los principios morales al nivel emocional o a decisiones arbitrarias sin justificación racional. Desde la publicación de la teoría de la evolución por Darwin, numerosos filósofos y científicos han tratado de justificar los valores éticos de la humanidad en el proceso de la evolución. La idea común a tales intentos es que el proceso de la evolución es un proceso natural que lleva a metas deseables que son, por ello, moralmente buenas y, de hecho, los objetivos que justifican el valor moral de las acciones humanas: que una acción sea o no moralmente aceptable depende de que contribuya directa o indirectamente a facilitar el proceso de la evolución y sus metas naturales.

No todos los evolucionistas, ni mucho menos, que se han ocupado de la cuestión, proponen que la naturaleza biológica determine los valores morales. Ya en tiempos de Darwin, T. H. Huxley (1893) urgía que la selección natural no puede servir de guía moral, puesto que favorece la brutalidad, la competencia y la astucia, en vez de la justicia y el amor. En años recientes, los distinguidos evolucionistas Th. Dobzhansky (1956, 1967) y G. G. Simpson (1969) mantienen que la capacidad ética está enraizada en la naturaleza biológica de los hombres y es un producto de la evolución, pero niegan que la evolución sea la piedra de toque con arreglo a la cual haya que determinar la moralidad de las acciones humanas.

El filósofo Herbert Spencer (1820-1903) fue tal vez el primero en tratar de fundamentar los valores éticos en el proceso de la evolución biológica. Intentos semejantes recientes han sido formulados por J. S. Huxley (1953) y C. H. Waddington (1960), entre los evolucionistas, y por Edward O. Wilson (1975, 1978), fundador de la Sociobiología como disciplina científica independiente que trata de descubrir los fundamentos biológicos del comportamiento social.

En su tratado sobre la ética (*The Principles of Ethics*, 1893), Spencer trata de descubrir una base natural que reemplace a

la fe cristiana como fundamento de los valores éticos tradicionales. Según Spencer, «la aceptación de la doctrina de la evolución orgánica determina ciertos principios éticos». La conducta humana, al igual que las actividades biológicas en general, deben juzgarse como buenas o malas dependiendo de que se conformen o no a los fines de la vida. Por ello, un código moral que no esté basado en las leyes de la selección natural y de la lucha por la existencia está de antemano condenado al fracaso. Spencer formula como principio fundamental para juzgar el valor moral de las acciones humanas el siguiente: «La forma más exaltada de conducta es aquella que conduce a la mayor duración, extensión y perfección de la vida». Spencer arguye que, aun cuando se den excepciones, la regla general es que el placer acompaña a lo que es biológicamente útil y el dolor indica lo que es biológicamente peligroso. Con respecto a la conducta humana, se observa en general que el placer acompaña a la conducta virtuosa y el dolor a la viciosa, una asociación que indica que la moralidad de la conducta humana está determinada por la naturaleza biológica misma.

Como regla general de comportamiento, Spencer propone que «todo hombre es libre para hacer aquello que desea, siempre que esto no interfiera con la libertad semejante de los demás hombres». La razón de esta regla es que es el paralelo del comportamiento orgánico con arreglo al cual el éxito de cada individuo, planta o animal, depende de su habilidad en conseguir aquello que necesita. Por ello, Spencer propone que el papel del Estado debe reducirse exclusivamente a proteger la libertad de los individuos. Tal principio de *laissez faire* parece despiadado, porque cada individuo trata de maximizar su propio beneficio sin consideración de los demás (excepto el respeto a su libertad), pero Spencer cree que es consistente con las normas morales cristianas tradicionales. Debe añadirse que, a pesar de fundamentar las reglas morales en la naturaleza biológica y en nada más, Spencer mantiene, no obstante, que ciertas normas morales van más allá de lo que está biológicamente determinado; estas normas morales son «adquiridas por la

raza», es decir, formuladas por la sociedad y aceptadas por tradición.

La teoría de Spencer, conocida por Darwinismo Social, estuvo de moda en Europa y América durante los últimos años del siglo diecinueve y los primeros del siglo veinte, pero ha tenido pocos seguidores durante las décadas recientes. Entre los críticos de Spencer, se encuentran J. S. Huxley y C. H. Waddington, quienes, no obstante, mantienen que es posible fundamentar las normas éticas en el proceso de la evolución orgánica.

Huxley (1953) comienza arguyendo que la evolución manifiesta una orientación general hacia el progreso o perfeccionamiento. Aun cuando la evolución lleva a veces a «callejones sin salida» (especies o linajes que no son capaces de seguir evolucionando) y a la extinción, se da no obstante una tendencia general hacia la evolución de organismos cada vez más complejos, avanzados y homeostáticos (es decir, independientes de las condiciones particulares del ambiente externo). Huxley contrasta la evolución hacia formas más especializadas, con la evolución de organismos más generalizados y versátiles, que es la única tendencia propiamente progresiva. «En la fase orgánica de la evolución, el progreso depende de un perfeccionamiento general y no sólo de un perfeccionamiento limitado o especialización que, como puede demostrarse, lleva pronto o tarde a un callejón sin salida». Según Huxley, es posible identificar las características progresivas del proceso evolutivo por medio de un examen «objetivo» del proceso, simplemente comparando los organismos más avanzados con los menos avanzados. Tal examen nos lleva a identificar como criterios de progreso o perfeccionamiento el desarrollo de las «capacidades sensoriales, intelectuales y volitivas», cuya manifestación más avanzada se encuentra, tal como Huxley hace notar correctamente, en los seres humanos.

El argumento de Huxley es circular: comienza por caracterizar a unos organismos como «más avanzados» y a otros como «menos avanzados» y pasa a considerar como progresivos los atributos de los organismos «más avanzados». Tal razonamiento

to presupone lo que se trata de descubrir «objetivamente» y deja sin justificar por qué considerar a unos organismos más avanzados que otros; cuáles sean los atributos identificados como progresivos está automáticamente determinado por cuáles son los organismos elegidos como «más avanzados». La elección de unos organismos y no de otros como más avanzados o progresivos es subjetiva o, al menos, no es justificada por Huxley con razones propiamente objetivas.

La consideración básica de Huxley para fundamentar la ética en la evolución es el postulado de que el progreso es algo deseable en sí mismo. Huxley propone como criterio fundamental para juzgar el valor moral de una acción, la contribución que tal acción hace al progreso evolutivo: una acción es recta si contribuye a fomentar las tendencias progresivas de la evolución, si fomenta las capacidades cognitivas y volitivas o, lo que es lo mismo, si fomenta el desarrollo de formas de vida más complejas y más homeostáticas.

Waddington (1960) arguye que el razonamiento de Huxley es circular en cuanto que no ha identificado «objetivamente» un criterio de progreso, sino que ha asumido arbitrariamente que unos organismos son más avanzados que otros. No obstante, Waddington mantiene una posición muy semejante a la de Huxley, al postular que existen tendencias evolutivas que pueden identificarse como deseables (aun cuando no las llame progresivas, para evitar la argumentación circular de Huxley): «El estudio del mundo viviente manifiesta una tendencia evolutiva general, que tiene un valor filosófico comparable al que tiene el crecimiento saludable de los individuos, en cuanto que los dos manifiestan propiedades inmanentes del mundo objetivo. Consecuentemente, llego a la conclusión de que cualquier código de principios éticos que sea propuesto, puede ser juzgado con arreglo a su eficacia en promover la tendencia general de la evolución». Waddington caracteriza como tendencia general de la evolución los cambios que fomentan el avance «hacia lo que puede ser crudamente llamado *riqueza de experiencia*».

Los argumentos de Huxley y Waddington pueden criticarse, como ya he hecho con respecto a Huxley, primero de todo porque fallan en justificar que haya una tendencia evolutiva que pueda considerarse objetivamente como progresiva, tal como la considera Huxley, o simplemente como la tendencia general o prevalente hacia mayor «riqueza de experiencia» como lo hace Waddington. El considerar una tendencia evolutiva como más progresiva que otra, o como más avanzada o deseable, requiere un juicio de valor.

Tales juicios de valor son emitidos con arreglo a preferencias pero no están determinados «objetivamente» por el proceso mismo de la evolución. No hay nada en el proceso mismo de la evolución (es decir, dejando de lado las consideraciones y preferencias humanas) que determine que el éxito de las bacterias, que han persistido por más de mil millones de años y son extremadamente numerosas, sea evolutivamente menos deseable que el de los vertebrados, aun cuando éstos sean estructuralmente más complejos. Ni hay razones desde el punto exclusivamente natural para considerar a los insectos, con su número de más de un millón de especies, como organismos menos deseables o de menos éxito que los vertebrados, aun cuando éstos posean mayor capacidad cognitiva.

Un criterio aun más fundamental de las teorías de Huxley y Waddington es que fallan en justificar por qué una cierta tendencia evolutiva, y no otras, deba ser considerada como *moralmente* deseable y por ello como la piedra de toque que determina la moralidad de las acciones humanas. Tal proposición sufre de lo que G. E. Moore (1903) ha llamado la «falacia naturalista», que consiste en identificar lo que «es» con lo que «debe ser». Tal error fue ya notado por Hume (1740): «En todos los sistemas de moralidad que encuentro... descubro que, en vez de darse la conexión usual entre proposiciones por medio de *es* y *no es*, aparecen proposiciones conectadas por *debe* y *no debe*. La diferencia puede parecer imperceptible, pero tiene consecuencias importantes. Los términos *deber* y *no deber* expresan una relación diferente de *ser* y *no ser* y tal diferencia debe ser notada y, además, justificada; es preciso dar razo-

nes que muestren cómo esta nueva relación puede ser deducida de otras que tienen forma completamente diferente».

Se comete la falacia naturalista cuando se llega a conclusiones que incorporan los términos «deber» y «no deber» a partir de premisas en las que tales términos no aparecen, sino que están formuladas por medio de las conexiones «ser» y «no ser». Para que un argumento sea lógicamente válido es preciso que no aparezca en la conclusión ningún término que no se encuentre en las premisas. Para pasar lógicamente de lo que «es» a lo que «debe ser» se necesita que haya en el argumento al menos una premisa que identifique lo que es con lo que debe ser, pero esto es precisamente lo que se trata de demostrar. Para justificar tal premisa hay que utilizar de nuevo una premisa anterior que formule tal equivalencia; se daría así una regresión *ad infinitum*. Dicho de manera más simple, de que algo *sea* el caso de hecho, no se sigue que *deba* serlo en el sentido moral: los términos *ser* y *deber* pertenecen a categorías lógicas diferentes.

Con respecto a la evolución biológica, el que ésta haya procedido de cierta manera no quiere decir que tal curso de la realidad sea moralmente correcto o deseable. La justificación de la ética en la evolución biológica, o en cualquier otra realidad natural, sólo puede hacerse si se introducen juicios de valor, preferencias humanas con arreglo a las cuales ciertas cosas o procesos son preferibles a otros: la realidad natural es en sí misma moralmente neutra.

Merece la pena notar, además, que cuando se utiliza el curso de la evolución como piedra de toque para determinar la moralidad de las acciones humanas se llega a consecuencias contrarias a los valores éticos de la mayoría de los seres humanos. Por ejemplo, la existencia del virus responsable de la viruela se debe al proceso de la evolución. Pero nadie acusa a WHO, la Organización Mundial de la Salud, de proceder inmoralmente cuando trata de eliminar totalmente tal virus y la viruela por él causada. Las enfermedades hereditarias están determinadas por mutaciones que aparecen naturalmente en el proceso evolutivo, pero no se considera inmoral el preservar

la vida de las personas que sufren tales enfermedades, sino todo lo contrario: la eliminación de tales mutaciones del fondo genético humano es considerada como un objetivo moralmente deseable. Para llegar a considerar a ciertos sucesos evolutivos como moralmente deseables y a otros como inmorales es preciso introducir los valores humanos, sin que sea posible llegar a tal decisión a partir del hecho de que tales sucesos sean o no el resultado de un proceso natural independientemente de la intervención humana. La selección natural es un proceso natural que lleva a la multiplicación de unos genes y a la eliminación de otros, y a la producción de unos organismos y no otros; pero no es un proceso en sí mismo moral o inmoral de la misma manera que no lo es el proceso de atracción de los cuerpos debido a la gravedad.

Un intento reciente de fundamentar las normas éticas en el proceso de la evolución biológica ha sido llevado a cabo por los expositores de la sociobiología, tales como Wilson (1975, 1978), Barash (1977) y Alexander (1979; véase también la crítica de Ruse, 1979). Edward O. Wilson, fundador de la sociobiología como disciplina científica distintiva, la define como «el estudio sistemático de la base biológica de todas las formas de comportamiento social en toda clase de organismos» (Wilson, en el prefacio de Barash, 1977). Su propósito es «formular leyes generales de la evolución y biología del comportamiento social que puedan entonces ser extendidas al estudio de los seres humanos». Se trata, pues, de un programa ambicioso: descubrir la base biológica de la sociología, a partir del estudio del comportamiento social de los animales; o según Barash, «la aplicación de la biología evolutiva al comportamiento social».

El argumento de los sociobiólogos no es que la justificación de las normas morales pueda encontrarse en la biología, sino que la evolución nos predispone a aceptar ciertas normas morales, a saber, las que están de acuerdo con los «objetivos» de la selección natural. Como evidencia, arguyen que la mayoría de las normas morales están de acuerdo con tales «objetivos» y están dirigidas, en gran parte, a promover los mismos

resultados que la selección natural (Campbell, 1979). Examinemos estas proposiciones en más detalle.

Los sociobiólogos afirman repentinamente que la ciencia y la ética pertenecen a dominios lógicos distintos, que del examen de la realidad natural no se puede concluir cuál sea la conducta moralmente recta o deseable; así pues, los sociobiólogos evitan la falacia naturalista. Wilson, por ejemplo, ha escrito que «el proveer una descripción naturalista del comportamiento social humano... no implica la formulación de un juicio de valor o la negación de que el comportamiento humano pueda ser cambiado deliberadamente si las sociedades individuales así lo desean». Según Barash (1977, p. 278), «Las evaluaciones morales no entran en el estudio de la sociobiología humana, ni de hecho en cualquier otra disciplina científica. Lo que es biológicamente el caso, no es necesariamente bueno». Alexander (1979, p. 276), se pregunta, «¿Qué es lo que la evolución nos enseña sobre la ética normativa, o qué nos dice sobre lo que la gente *debe hacer*?», y responde, «Absolutamente nada».

La posición de los sociobiólogos no es siempre consistente con sus propias afirmaciones. Por ejemplo, según Wilson (1979, p. 564), «la necesidad de un ataque evolutivo a la ética es evidente; y es igualmente claro que no es posible aplicar un código único de normas morales a todas las poblaciones humanas ni tampoco a las personas de distinta edad o de distinto sexo dentro de cada población. El imponer un código uniforme es, por tanto, crear dilemas morales complejos e insolubles». Wilson concluye que «el pluralismo moral es innato». Estas afirmaciones implican al menos que, según Wilson, la biología nos ayuda a decidir que ciertos códigos morales (por ejemplo, todos los que pretenden ser universales) no son compatibles con la naturaleza humana y, por ello, son inaceptables. Así pues, no es necesario ver en tales afirmaciones un argumento a favor del determinismo biológico de las normas morales, aun cuando se aproximan a tal posición, al menos de manera negativa al excluir la validez de ciertos códigos morales. Pero Wilson va a veces más lejos, como cuando afirma, por ejemplo, que «El comportamiento humano —como las capacidades de respues-

ta emocional que lo impulsan y lo guían— es la técnica indirecta por la cual el material genético humano ha sido, y será, mantenido intacto. *La moralidad no tiene otra función última demostrable*» (1978, p. 167; itálicas añadidas por mí).

Estas afirmaciones de Wilson pueden interpretarse de dos maneras diferentes. Es posible, primero, que Wilson está tratando de justificar la existencia misma del comportamiento ético y que lo que propone es que los hombres han adoptado una evaluación moral de sus acciones como un medio de preservar los genes, la constitución biológica humana. Pero esta proposición es errónea. Los seres humanos son seres éticos por naturaleza, debido a su eminencia intelectual que les dota de las capacidades de anticipar las consecuencias de sus acciones, de formular juicios de valor y de libre albedrío. Una vez que se dan estas tres condiciones, la evaluación moral de las acciones humanas es inevitable. Los hombres son seres éticos necesariamente y por naturaleza, no porque esto sirva para preservar sus genes o cualquier otro propósito.

La segunda interpretación posible de las afirmaciones de Wilson es que lo que está tratando de justificar son los códigos morales humanos: estos consistirían de normas dirigidas a preservar la dotación genética de los seres humanos. En este caso, Wilson cometería la falacia naturalista y, además, tomaría una posición que es inaceptable —y extremadamente peligrosa en sus posibles consecuencias— desde el punto de vista ético. Porque si la preservación de los genes humanos (sea del individuo, sea de la especie) es el propósito que las normas morales deben seguir, se cae de nuevo en el Darwinismo Social de Spencer y se podría justificar el racismo, y aun el genocidio, como medio de preservar los genes que se consideran mejores o deseables y de eliminar los que aparecen (a ciertos individuos o grupos) como indeseables o deletéreos. No cabe duda de que Wilson no trata intencionadamente de justificar el racismo y mucho menos el genocidio, pero tales son las consecuencias a que lleva una posible interpretación de sus afirmaciones.

Pasemos ahora a examinar la proposición de los sociobió-

logos, según la cual los comportamientos favorecidos por la selección natural nos predisponen a aceptar ciertas normas morales, que son precisamente las que forman el meollo de los códigos morales generalmente aceptados por los hombres.

Un problema confrontado por los evolucionistas durante muchos años es cómo justificar el comportamiento altruístico frecuentemente observado en los animales. Por ejemplo, cuando un león u otro depredador ataca una manada de cebras, éstas en vez de huir defienden a los animales jóvenes de la manada, aun cuando no sean sus hijos, a riesgo propio; o cuando uno de los roedores llamados «perros de pradera» ve a un coyote que viene hacia su colonia, emite un grito que alerta a los otros miembros de la colonia, aun cuando esto aumenta su propio riesgo puesto que llama la atención del coyote. El altruismo puede definirse como sentimiento o norma de comportamiento que mueve a realizar el bien de otros, aun a costa del propio. Cuando se habla del altruismo animal no se trata de proponer que éstos sigan conscientemente ciertas normas de comportamiento, sino simplemente que se dan en los animales comportamientos que favorecen a otros individuos a costa del beneficio del individuo que manifiesta tal comportamiento.

El problema consiste precisamente en cómo justificar tal comportamiento como resultado de la selección natural, puesto que no puede ser justificado en los animales por medio de las normas éticas. La dificultad se puede plantear fácilmente: supongamos que en una cierta especie existen dos alelos (formas alternativas de genes), uno de los cuales da lugar al comportamiento altruístico, pero el otro no; los individuos portadores del alelo altruístico arriesgan su propia vida para beneficio de los demás individuos, mientras que los portadores del otro alelo se benefician del comportamiento de los altruistas, pero no se arriesgan a sí mismos; la consecuencia es que los portadores del alelo altruístico tienen una probabilidad menor de sobrevivir que los que carecen tal alelo y, por lo tanto, el alelo altruístico será eliminado a través de las generaciones debido al proceso de selección natural. Pero, entonces, ¿cómo explicar el comportamiento altruístico de tantos animales?.

Una de las contribuciones más importantes de la sociobiología ha sido la elucidación del concepto de *inclusive fitness* («fitness inclusiva»). Para discernir los efectos de la selección natural hay que tener en cuenta los efectos de cada alelo no sólo en un individuo dado, sino en todos los portadores de tal alelo. Cuando se considera el comportamiento altruístico, hay que tener en cuenta no sólo el riesgo para el individuo que manifiesta tal comportamiento, sino también el beneficio para los demás individuos portadores del alelo altruístico. Consideremos animales, como las cebras, que viven en manadas compuestas de animales emparentados entre sí: el alelo que promueve a las cebras a defender a los animales indefensos de la manada será favorecido por la selección natural si el beneficio (en términos de los individuos portadores de tal alelo que son salvados) es mayor que el costo (en términos del riesgo de perder la vida para los defensores); un individuo portador del alelo no altruístico no arriesga su propia vida, pero el alelo es parcialmente eliminado con la muerte de sus parientes indefensos.

Se sigue de este tipo de razonamiento que, cuanto más emparentados estén entre sí los miembros de una manada o grupo de animales, mayor será el grado de comportamiento altruístico que deberá observarse. Tal es, de hecho, el caso. Sin entrar aquí en los detalles de la teoría cuantitativa desarrollada por los sociobiólogos, podemos no obstante considerar dos ejemplos. El ejemplo más obvio es el cuidado paternal: los padres proveen con alimento y protegen a los hijos, puesto que cada hijo o hija porta la mitad de los genes de cada padre; por así decirlo, los genes se protegen a sí mismos cuando promueven a los padres a cuidar de los hijos.

El segundo ejemplo es mucho más sutil: la organización y comportamiento social de ciertos animales, tales como las abejas. Las obreras trabajan sin cesar construyendo la colmena, cuidando las larvas y proveyéndolas de alimento, aun cuando ellas mismas son estériles y sólo la reina produce huevos. Supongamos que existen alelos que inducen comportamientos que benefician a la colonia; los portadores de tales alelos se comportarían altruísticamente, tal como lo hacen las obreras, pero

parecería que tales alelos serían rápidamente eliminados de la colonia, puesto que los portadores de tales alelos no se reproducen. La inferencia es, sin embargo, errónea. Las reinas producen dos clases de huevos, unos son partenogenéticos (esto es, no fertilizados y haploides) de los que se desarrollan los zánganos, cuyo papel es fertilizar a la reina; los otros huevos son fertilizados y diploides, de los cuales se desarrollan las obreras y, ocasionalmente, una reina nueva. La consecuencia de este sistema de reproducción es que, como ha demostrado W. D. Hamilton (1964), las obreras y reinas tienen en común de promedio las tres cuartas partes de sus genes, mientras que una hija tiene sólo la mitad de sus genes en común con su madre; así pues, los genes de las obreras son propagados más efectivamente cuando éstas cuidan a sus hermanas, que si produjeran (y cuidaran) sus propias hijas. La selección natural explica, así pues, la existencia de castas estériles en los insectos sociales, cuyo comportamiento aparece como una forma extrema de altruismo puesto que dedican su vida a cuidar de las hijas de otro individuo (la reina).

Los sociobiólogos hacen notar que muchas de las normas morales generalmente aceptadas concuerdan con los comportamientos promovidos por la selección natural cuando se tiene en cuenta la fitness inclusiva de los genes. El mandamiento de honrar al padre y a la madre, la prohibición del incesto, la gravedad mayor frecuentemente dada al adulterio de la esposa que al del marido, la prohibición o restricción del divorcio, se encuentran entre las numerosas normas éticas que sancionan comportamientos promovidos por la selección natural. No es necesario, ni tal vez apropiado, enumerar aquí todas las normas morales consistentes con el proceso de la evolución biológica, ni explorar en detalle hasta qué punto cada una de ellas puede haber sido condicionada por las tendencias engarzadas en nuestros genes. Lo que sí es necesario es esclarecer la naturaleza de la relación existente entre la evolución biológica y los preceptos morales.

La primera observación es que la naturaleza biológica nos puede *predisponer* a aceptar ciertas normas morales, pero no

nos determina necesariamente a aceptarlas, ni a comportarnos de acuerdo con ellas. Las mismas capacidades que hacen posible —e inevitable— que los hombres evalúen moralmente sus acciones, y en particular el libre albedrío, capacitan también a los hombres para aceptar unas reglas morales y rechazar otras, independientemente de cuáles sean sus inclinaciones naturales. Claro está que una predisposición natural influye en el comportamiento, pero influencia o predisposición no es lo mismo que determinismo.

La observación anterior es importante puesto que ciertos autores, como Konrad Lorenz (1963) y Robert Ardrey (1966), han propugnado que la agresión o el imperativo territorial son tendencias naturales y parecen proponer que, por ello, son inevitables y tal vez moralmente justificadas. Que la agresión o el imperativo territorial estén o no condicionados en nuestros genes es algo que ni es obvio ni necesita ser aquí explorado; lo que sí necesita decirse es (1) que en cualquier caso la moralidad de tales comportamientos debe elucidarse con arreglo a otros principios y no está determinada por la naturaleza biológica, y (2) que aun cuando se dieran tales tendencias y aun cuando aumentarán las fitness de sus portadores, los hombres tienen la obligación —y la posibilidad— de actuar de manera contraria si es que las tendencias aparecen como inmorales (Dobzhansky, 1973).

La segunda observación es que si bien ciertas normas morales son consonantes con los comportamientos propugnados por la selección natural, otras no lo son. Por ejemplo, el principio general de la caridad: «amarás a tu prójimo como a tí mismo» (o su versión operacional conocida en inglés como la «regla de oro»: «compórtate con los demás como quieres que se comporten contigo») no lleva de promedio a aumentar la fitness inclusiva de los genes, aun cuando promueva el bienestar social y la satisfacción de conciencia; el sacrificio de la vida del individuo por el bien de la comunidad es considerado como comportamiento heroico aun cuando reduzca la fitness inclusiva de sus genes. Si la guía suprema de la moralidad fuera la multiplicación de los genes, el precepto moral fundamental e invio-

lable sería el tener el mayor número de hijos posibles y (dedicando a ello menos esfuerzo) promover a nuestros hermanos y parientes cercanos a que tengan gran número de hijos. Pero el dedicar la vida del hombre a impregnar el mayor número posible de mujeres no es la norma suprema de moralidad.

La tercera observación, relacionada con la anterior pero más fundamental que ella, es que las normas morales están basadas en consideraciones y principios culturales (en el sentido en que la palabra «cultura» se ha usado anteriormente), incluyendo los religiosos, no en principios biológicos. Las consideraciones éticas deben tener en cuenta las realidades biológicas, pero para decidir cuáles sean las normas morales de conducta de los seres humanos, la biología por sí misma es palpablemente insuficiente.*

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, R. D. 1979. *Darwinism and Human Affairs*. Univ. of Washington Press, Seattle.
- ARDREY, R. 1966. *The Territorial Imperative*. Atheneum, New York.
- BARASH, D. P. 1977. *Sociobiology and Behavior*. Elsevier, New York.
- BRUCE, E. J. y F. J. AYALA. 1979. Phylogenetic relationships between Man and the Apes: Electrophoretic evidence. *Evolution* 33:1040-1056.
- CAMPBELL, D. T. 1975. On the conflicts between biological and social evolution and between psychology and moral tradition. *Amer. Psychol.* 30:1103-1126
- CAMPBELL, D. T. 1979. Comments on the sociobiology of ethics and moralizing. *Behav. Sci.* 24:37-45.
- CHOMSKY, N. 1957. *Syntactic Structures*. Mouton, The Hague.
- CHOMSKY, N. 1972. *Language and Mind*. Harcourt, Brace & Jovanovich, New York.
- DOBZHANSKY, Th. 1956. *The Biological Basis of Human Freedom*. Columbia Univ. Press, New York.

* El presente artículo está extraído, en gran parte, del libro *Origen y Evolución del Hombre*, escrito por el autor, publicado recientemente por Alianza Editorial.

- DOBZHANSKY, Th. 1962. *Mankind Evolving*. Yale University Press.
- DOBZHANSKY, Th. 1967. Evolution: Implications for religion. *The Christian Century* July 19, 1967: 936-941.
- DOBZHANSKY, Th. 1973. Ethics and values in biological and cultural evolution. *Zygon* 8: 261-281.
- DUTRILLAUX, B. 1979. Chromosomal evolution in primates: Tentative phylogeny from *Microcebus murimus* (Prosimian) to man. *Human Genetics* 48: 251-314.
- DÜZGÜNES, N. 1978. The biology of ethics or the ethics of biology? The biologist's quest for meaning. *Acta Biotheoretica* 27: 124-129.
- ECCLES, J. C. 1977. *The Understanding of the Brain*, 2.^a ed. McGraw-Hill, New York.
- Gardner, R. A. y B. T. Gardner. 1969. Teaching sign language to a chimpanzee. *Science* 165: 664-672.
- GOULD, S. J. 1977. *Ontogeny and Phylogeny*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts.
- HAMILTON, W. D. 1964. The genetical theory of social behavior, I y II. *J. Theor. Biol.* 7: 1-52.
- HAYES, R. J. y C. HAYES. 1954. The cultural capacity of chimpanzee. *Human Biology* 26: 288-303.
- HUME, D. 1740. *Treatise of Human Nature*. London.
- HUXLEY, J. S. 1953. *Evolution in Action*. Harper, New York.
- HUXLEY, T. H. 1893. Evolution and ethics (The Romanes Lectures for 1893). En *Collected Essays*, 9. Macmillan, London.
- HUXLEY, T. H. y J. S. HUXLEY. 1947. *Touchstone for Ethics*. Harper, New York.
- KING, M. C. y A. C. WILSON. 1975. Evolution at two levels: Molecular similarities and biological differences between humans and chimpanzees. *Science* 188: 107-116.
- LE GROSS CLARK, W. E. 1959. The crucial evidence for human evolution. *Amer. Sci.* 47: 299-313.
- LEVI-STRAUSS, C. 1969. *The Elementary Structures of Kinship*. Beacon Press, Boston.
- LORENZ, K. 1963. *On Aggression*. Harcourt, Brace and World, New York.
- LOTKA, A. J. 1945. The law of evolution as a maximal principle. *Human Biol.* 17: 167-194.
- MEDAWAR, P. B. 1959. *The Future of Man*. Basic Books, New York.
- MOORE, G. E. 1903. *Principia Ethica*. Cambridge University Press.
- MULLER, H. J. 1959. One hundred years without Darwinism are enough. *The Humanist* 3: 139-149.

- PIAGET, J. 1932. *The Moral Judgment of the Child*. Kegan Paul, London.
- POPPER, K. R. y J. C. ECCLES. 1977. *The Self and Its Brain. An Argument for Interactionism*. Springer, New York.
- PREMACK, D. 1971. Language in chimpanzee? *Science* 172: 808-822.
- PREMACK, D. y G. WOODRUFF. 1978. Chimpanzee problem-solving: a test for comprehension. *Science* 202: 532-535.
- RUFFIE, J. 1976. *De la Biologie a la Culture*. Flammarion, Paris.
- RUSE, M. 1979. *Sociobiology: Sense or Nonsense?* Reidel, Boston.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E., D. M. RUMBAUGH, and S. BOYSEN. 1978. Symbolic communication between two chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Science* 201: 641-644.
- SIMPSON, G. G. 1969. *Biology and Man*. Harcourt, Brace & World, New York.
- SPENCER, H. 1893. *The Principles of Ethics*. London.
- SPERRY, R. W. 1968. Hemisphere deconnection and unity in conscious awareness. *Amer. Psychologist* 23: 723-733
- STENT, G. S., ed. 1978. *Morality as a Biological Phenomenon*. Dahlem Conferenzen, Berlin.
- TERRACE, H. S., L. A. PETITTO, R. J. SANDERS, y T. G. BEVER. 1979. Can an ape create a sentence? *Science* 206: 891-902.
- VON FRISCH, K. 1954. *The Dancing Bees: An Account of the Life and Senses of the Honeybee*. Methuen, London.
- VON FRISCH, K. 1967. *The Dance Language and Orientation of Bees*. Belknap Press, Cambridge, Massachusetts.
- WADDINGTON, C. H. 1960. *The Ethical Animal*. Allen & Unwin, London.
- WASHBURN, S. L. y E. R. McCOWN. 1978. *Human Evolution. Biosocial Perspectives*. Benjamin/Cummings, Palo Alto.
- WILSON, E. O. 1975. *Sociobiology, the New Synthesis*. Belknap, Cambridge.
- WILSON, E. O. 1978. *On Human Nature*. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts.
- YUNIS, J. J. and O. PRAKASH. 1962. The origin of man: a chromosomal pictorial legacy. *Science* 215: 1525-1530.
- YUNIS, J. J., J. R. SAWYER, y K. DUNHAM. 1980. The striking resemblance of high-resolution G-banded chromosomes of man and chimpanzee. *Science* 208: 1145-1148.

FRANCISCO J. AYALA

Department of Genetics
University of California
Davis, California 95616