

LA LARGA JORNADA

La crisis nuclear y el destino biológico del hombre

por

AMÍLCAR O. HERRERA



INDICE

AGRADECIMIENTOS	7
PREFACIO	9
1. EL SISTEMA DESTRUCTIVO	13
2. LA LÓGICA DEL SISTEMA DESTRUCTIVO	29
3. EVOLUCIÓN Y MUTACIÓN CULTURAL	59
4. LA NATURALEZA DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA	75
5. MENTE Y SENTROPÍA	109
6. EL DESTINO BIOLÓGICO DEL HOMBRE	125
7. LA LARGA JOENADA	137
8. CRISIS Y OPORTUNIDAD	175
9. LA SÍNTESIS	191
10. LA NUEVA JORNADA	203

Este libro, como quizás todas las acciones de los seres humanos, refleja una concepción del mundo. Esa concepción se forma a través de toda la vida; en ella influye una cadena casi infinita de causas. Por eso es imposible agradecer o reconocer el aporte de todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a su concreción. Me limitaré, como es costumbre, a las personas que me ayudaron o me estimularon directamente a escribir este libro.

Lo anterior reconoce una sola excepción y ella es Lia, mi esposa. Nuestra relación de más de treinta años fue en gran parte una larga conversación sobre una temática de la cual el libro es sólo un reflejo parcial. Los chinos hablan del ying y del yang como de los principios femenino y masculino cuyo equilibrio es la base de un mundo armonioso. Creo que ese largo intercambio representó una manifestación de esa dialéctica eterna. Mi visión del mundo estuvo siempre influida por mi formación científica, que tiende a ser analítica. Lia aportó la visión y la intuición globalizadoras que constituyen lo esencial de la contribución específicamente femenina a la comprensión de la realidad. Nos sentiremos muy satisfechos si este libro consigue transmitir algo de nuestra percepción de una profunda armonía que está por debajo de la realidad aparentemente caótica que nos rodea.

Deseo agradecer su ayuda a mi hija Alejandra, que realizó parte de la búsqueda bibliográfica y de información general y con la cual discutí muchos de los temas incluidos en el trabajo, y a mis hijos Cristina y Federico que me ayudaron también en el manejo de la información.

Gilberto Gallopin y Eduardo Rappoport hicieron valiosas críticas a los capítulos referentes a biología; al agradecer su contribución debo dejar constancia de que las conclusiones a que llego en esos capítulos son de mi exclusiva responsabilidad.

Entre las personas que me estimularon y ayudaron durante la elaboración del libro deseo mencionar a Susana Mallo, Arnaldo Orfila Reynal, Laurette Séjourné, Edmundo y Lucia Fuenzalida, Miriam Waiser, mi hija Isabel, Eduardo y Tolita Sepúlveda, y Eduardo Machado, Renato P. Dagnino, y Celso Pinto Ferraz de

la Universidad Estatal de Campinas, Brasil. A Rikki Turner debo agradecer su competente corrección del manuscrito original.

Lidia T. Ferreira merece mi reconocimiento por la dedicación y competencia que puso en el dactilografiado de los múltiples y engorrosos manuscritos.

Finalmente, y aunque obviamente redundante, una aclaración sobre la bibliografía. La mayor parte de los temas que toco en el libro han sido tratados por innumerables autores; por eso no he hecho ningún esfuerzo por presentar una bibliografía completa o representativa. He incluido sólo aquellos autores cuya obra cito en el texto.

AMÍLCAR O. HERRERA

PREFACIO

Creo que todo autor siente de alguna manera la necesidad de explicar por qué agrega un libro a la multitud de los existentes. Esa necesidad se convierte en deber cuando en una sociedad, en la cual la especialización es la norma, el libro cubre una temática muy amplia.

Mi motivación para emprender una tarea que parece sin esperanzas es el convencimiento, compartido por un sector cada vez más amplio de personas preocupadas por la presente situación mundial, de que la humanidad enfrenta por primera vez en su historia el peligro de autodestrucción. Si se mantienen las tendencias actuales, que parecen agravarse día a día, el sistema destructivo que hemos construido será fatalmente usado, a menos que hagamos algo para evitarlo.

Una acción realmente efectiva sólo puede basarse en un proyecto de cambio capaz de trascender las circunstancias y la concepción del mundo que están en la raíz de la crisis actual. Esto requiere, a su vez, una comprensión razonablemente clara del carácter de la crisis y de la evolución que llevó a ella. Pero tengo la impresión, sin embargo, que nos concentramos cada vez más en algunos síntomas de la coyuntura actual —creciente desigualdad social e internacional, crisis de energía, desempleo, etc.—, porque no nos atrevemos a mirar de frente las causas profundas de una situación que puede significar el fin de todo lo que hasta ahora hemos asociado con humanidad y civilización.

La primera dificultad para comprender la crisis actual, es el hecho de que todavía estamos presos en una concepción del mundo que heredamos del siglo XIX. La Revolución newtoniana representó un enorme avance en las ciencias físicas, pero al invadir todos los campos del conocimiento, incluidas las ciencias humanas, redujo la inmensa riqueza de la realidad a un materialismo mecanicista superficial y espurio.

La nueva Revolución científica, que comenzó a fines del siglo pasado, culminando en las primeras décadas de este siglo, destruyó las bases de ese materialismo que, aunque en forma ilegítima, servía de apoyo a esa visión del mundo. Sin embargo, los resultados de ese cambio fundamental en la historia del pensamiento no han

modificado todavía significativamente las corrientes dominantes en las ciencias del hombre y de la vida. No es éste, por otra parte, un fenómeno nuevo; la física newtoniana tardó más de un siglo en penetrar realmente el pensamiento occidental. No hay ninguna razón para esperar que los resultados de la nueva Revolución científica demoren menos en modificar nuestra imagen del mundo. El problema es que ahora quizás ya no dispongamos de tiempo suficiente.

Por otra parte, esa visión reduccionista de la realidad ha perdido el optimismo ingenuo que la permeó en el siglo XIX y que contribuyó a disimular su árida superficialidad esencial. El hombre y la mujer occidentales modernos se encuentran encerrados en una concepción del universo que niega la especificidad fundamental del hombre, reducido así a una mera unidad de producción y consumo. Alienada en un universo sin horizontes ni sentido, la mayoría se refugia en la apatía o en la estéril búsqueda de la felicidad a través de un consumismo obsesivo. Otros optan por el rechazo total de la cultura occidental, y confundiendo los medios con los fines, culpan a la ciencia y a la tecnología modernas de todos los males de la sociedad. Finalmente, las ideologías políticas, alejadas de las fuentes creadoras de conocimiento que las alimentaron en el pasado, se encierran cada vez más en un dogmatismo paralizante. Así, los millones de seres humanos que en todo el mundo luchan por una sociedad mejor, ven sus esfuerzos y sacrificios frustrados en gran parte por la falta de una concepción renovadora sobre la cual puedan basar un proyecto de humanidad realmente nuevo.

Sin embargo, los resultados de la nueva Revolución científica, la comprensión de que el conocimiento no puede reducirse sólo a conocimiento científico, la aceptación de que otras culturas fuera de la occidental pueden hacer aportes valiosos a la construcción de una sociedad más acorde con una visión integral del hombre y, en particular, la creciente comprensión de que atributos esenciales de la personalidad humana, tales como la búsqueda del conocimiento por sí mismo y los sentimientos de amor y solidaridad que hicieron posible la civilización deben volver a integrar nuestra interpretación de los fenómenos sociales, son los elementos básicos que comienzan a delinear una nueva síntesis que puede constituir la base para superar la crisis que amenaza destruirnos.

La construcción de una síntesis de esa amplitud llevará todavía mucho tiempo, pero es justamente tiempo lo que amenaza faltarnos. Es esa angustiada sensación de urgencia, de que debemos comenzar a actuar aunque todavía no estemos totalmente prepa-

rados para ello, lo que me decidió a escribir este libro. La construcción del Modelo Mundial Latinoamericano, que me tocó dirigir, y que mostró claramente que los males de nuestra sociedad no se deben a limitaciones materiales sino a factores sociopolíticos, fue un elemento importante en esa decisión. Mi justificativo intelectual es que, pese a mi formación como científico natural, he trabajado en los últimos años en problemas relacionados con las ciencias sociales, lo que me ha dado un razonable acceso a ambos lenguajes. Pero la principal justificación, por lo menos ante mí mismo, es el hecho de que se trata de una temática acerca de la cual he reflexionado durante muchos años.

Este libro no pretende ser, por supuesto, ni el comienzo ni la realización final de esa síntesis. No es el comienzo porque las ideas que en él se exponen han sido y son discutidas por muchos autores; si mi trabajo puede hacer algún aporte original es únicamente por la forma en que esas ideas se articulan. Sólo pretende ser una contribución a la síntesis al señalar posibles áreas de interés y, sobre todo, al estimular el debate y la acción en lo que considero el mayor problema de nuestro tiempo.

AMÍLCAR O. HERRERA
enero de 1981

1. EL SISTEMA DESTRUCTIVO

Existe un acuerdo general de que estamos viviendo una crisis mundial que no tiene precedentes en el pasado, pero es difícil definir su origen y carácter exactos. Por lo tanto tendemos a concentrarnos en las subcrisis que son su manifestación más visible: crisis económica, crisis ecológica, crisis de la energía, crisis de crecimiento de la población.

Pero lo que hace que la actual crisis mundial sea realmente única en la historia es el hecho de que hemos construido un sistema nuclear destructivo capaz de arrasar la humanidad y la mayor parte de la biósfera en que vivimos. No es de mucha importancia que la aniquilación física de nuestra raza se cumpla o no totalmente. Podría ocurrir que parte de la humanidad sobreviviera al intercambio termonuclear, padeciendo probablemente en unas pocas generaciones una extinción lenta, en un planeta ya inadecuado para las formas más elevadas de vida. Pero aun si hubiera sobrevivientes, todo lo que nosotros asociamos hoy en día con humanidad y civilización, todo lo que constituye nuestro pasado, nuestro presente y nuestros sueños de futuro, será absolutamente arrasado. Lo que pueda quedar será una especie biológicamente degenerada que habrá perdido su propia estimación, serán los restos degradados de lo que fuera una raza orgullosa: *Mono y esencia*, de Aldous Huxley, es quizás una buena anticipación de ese futuro. Pero cualquiera sea la forma de éste ya no tendrá nada en común con nosotros; la humanidad, tal como la conocemos ahora, habrá desaparecido para siempre.

Los hombres más lúcidos de nuestro tiempo, los que tienen el valor de mirar francamente nuestra probabilidad de supervivencia, sin ilusiones ni desesperanza, concuerdan en que es remota la posibilidad de que el sistema destructivo no sea detonado. Sin embargo tratamos de olvidar esto, seguimos como siempre en nuestras ocupaciones; es tan sólo en los recovecos más profundos de la mente que el terror y la angustia por ese inminente destino nos hacen conscientes de que estamos viviendo un tiempo prestado. Aun el lenguaje que usamos para referirnos a lo impensable refleja nuestro desesperado deseo de no enfrentarlo. Nos valemos de palabras tales como Armagedón, apocalipsis, holocausto, catástrofe,

términos que tienen la implicación de algo impersonal, externo a nosotros, que no podemos controlar; algo que tiene las connotaciones de un ineludible destino bíblico. Necesitamos ignorar a toda costa que *nosotros* construimos el sistema destructivo, que *nosotros* lo mantenemos, que todos *nosotros* somos los responsables últimos de él.

No es difícil la explicación de nuestra actitud aparentemente irracional; la psicología nos ha enseñado que cuando una persona enfrenta una situación que resulta demasiado terrible de aceptar, la bloquea, relega su contenido a la parte inconsciente de la mente; de ahí en adelante el problema se manifiesta tan sólo de manera disfrazada, a través de sueños, sentimientos o actos aparentemente desconectados del sujeto. Lo mismo ocurre con nuestro comportamiento colectivo cuando estamos enfrentando una situación cuyas implicaciones son demasiado pavorosas para aceptar conscientemente y que sentimos, simultáneamente, que están más allá de nuestro control; que no podemos hacer nada para modificar su curso aparentemente predeterminado. Como en los casos individuales, los sentimientos reprimidos de impotencia y desesperación se manifiestan en formas disfrazadas; en el sentir que nuestra civilización ha perdido todo significado y propósito real, que nuestras vidas no tienen sentido, carecen de horizontes. Las reacciones más típicas son la apatía, o la búsqueda de "contraculturas", como si rechazando nuestra herencia cultural fuera posible construir en el aislamiento un mundo nuevo y mejor.

Para muchos pensadores, lo que acabamos de describir tan brevemente significa sólo que ha habido algo equivocado en el *homo sapiens* y que, como muchas otras especies en la historia de la vida, está condenado a la extinción; hay muy poco o nada que podamos hacer. Este enfoque, mejor expuesto por A. Koestler en su último libro, *Janus*, y brillantemente defendido sobre la base de una interpretación particular de la naturaleza biológica del hombre y de su comportamiento histórico, es aceptado cada vez más por una parte considerable del público general informado, sumándose al difundido sentimiento de desamparo e impotencia.

Nuestro punto de vista es que si se mantiene el curso actual de los acontecimientos humanos, la detonación del sistema destructivo será inevitable. Sin embargo, creemos que nuestra situación no se debe a que haya en la naturaleza misma del hombre algo que lo condene a la autodestrucción; el objetivo de este libro es tratar de demostrar que el hombre es una especie viable, y que todavía podemos evitar el desastre final. Pero la condición previa para actuar es tener plena conciencia del tipo de peligro al que

nos enfrentamos. No hay esperanza para el futuro a menos que aceptemos conscientemente que la inacción significa verdaderamente nuestra desaparición como especie. Así, en este capítulo intentamos analizar la naturaleza del sistema "defensivo" nuclear, su estructura interna y su filosofía implícita, para mostrar que se ha transformado en una entidad casi autónoma cuya dinámica interna nos llevará a una autodestrucción segura a menos que nosotros, mujeres y hombres comunes, hagamos algo para evitarlo.

La primera dificultad para entender realmente la naturaleza y el significado del sistema destructivo es la jerga tecnocrática esotérica que ha sido cuidadosamente elaborada para ocultar el incalificable horror de todo el asunto. Oímos hablar de "megatones", "kilotones", "bombas limpias", "teoría de juegos", "ataque preventivo", "destrucción mutua asegurada"; ciudades hormigueantes de vida humana han sido remplazadas por el término de "blancos"; la destrucción de millones de hombres, la degradación de muchos otros, sustituidos por el de "pérdidas aceptables", los restos miserables de nuestra raza, supuestamente capaces de mantener todavía una débil llama de vida humana en un planeta contaminado, donde toda apariencia de lo que puede llamarse civilización habrá desaparecido, son presentados como "sociedad todavía manejable".

El segundo y más importante problema es que hemos sido conducidos a aceptar la lógica implícita del sistema, nunca expuesto explícitamente, sino introducido de manera sutil en nuestras mentes a través de una repetición inacabable de declaraciones cuyas premisas se dan por sentadas y que por lo tanto no están sujetas a discusión. La real y absoluta irracionalidad del sistema es su mejor sostén; es tan ajena a nuestra visión normal del mundo, a nuestros sentimientos y emociones como seres humanos corrientes, que, una vez que casi inconscientemente hemos aceptado sus premisas implícitas, entramos en una estructura conceptual en la que ya no tiene sentido nuestra percepción racional del mundo. Representa un gran esfuerzo de voluntad e imaginación ver con objetividad todo el asunto tal como es realmente: una monstruosa construcción paranoica, desprovista por completo de lo que consideramos racionalidad normal, intelectual o moral.

Nuestro primer paso para examinar las características del sistema nuclear, será una breve consideración acerca de su capacidad de destrucción. El problema inicial es cómo expresar esa capacidad: el lenguaje tecnocrático se refiere a "rendimientos" en "kilotones"

(mil toneladas de TNT) o "megatones" (un millón de toneladas de TNT). Pero ¿qué representa un millón de toneladas de explosivos de alto poder? Para muchos hombres y mujeres, tan sólo una cifra, un número cuyo significado somos incapaces de aprehender en términos de destrucción real de seres y objetos concretos alrededor nuestro; de devastación y sufrimiento infligido al mundo humano en que vivimos. Tenemos, sin embargo, otra alternativa para estimar la capacidad destructiva de una bomba atómica: el daño causado cuando fue usada por primera vez en una guerra real. Conocemos el "rendimiento" en kilotones de la bomba que cayó sobre Hiroshima y el daño causado, por lo tanto tenemos una forma muy realista de estimar el poder destructivo de otros dispositivos atómicos.

En el momento del ataque, Hiroshima era una ciudad de 350 000 habitantes; curiosamente, pese a tener cierta importancia como centro militar de transporte e industrial, prácticamente no había sido dañada por los ataques de bombardeo convencionales que habían causado tanta destrucción en muchas ciudades japonesas. Después de la guerra supimos que Hiroshima había sido salvaguardada para evaluar mejor los efectos de la explosión atómica: gracias a ese plan tan cuidadoso y calculado, sabemos actualmente el efecto de un dispositivo atómico sobre un blanco vivo.

La bomba cayó sobre Hiroshima en la mañana del 6 de agosto de 1945. En una fracción de segundo destruyó la mayor parte de la ciudad; en un radio de 13 km alrededor del epicentro de la explosión (cerca de 500 km cuadrados) la destrucción fue total. Aproximadamente 70 000 personas murieron inmediatamente por los efectos directos de la explosión, y otras 130 000 —quemadas, irradiadas o mutiladas— murieron más tarde, después de una lenta y atroz agonía. Otros muchos miles quedaron permanentemente lisiados, mutilados, o genéticamente dañados por la radiación. Treinta y cinco años después del ataque, recién nacidos deformes testimonian aún el efecto genético de largo plazo de la radiación.

Resumiendo, 14 kilotones de rendimiento se transformaron en una ciudad de tamaño medio casi totalmente destruida, doscientos mil cadáveres, miles de mujeres y hombres permanentemente lisiados, daño genético para muchas generaciones venideras e increíble dolor y sufrimiento. Tenemos aquí, por lo tanto, una unidad de "rendimiento" que cuando menos podemos captar emocional o intelectualmente. En la descripción a seguir convertiremos kilotones o megatones de rendimiento en unidades equivalentes Hiroshima (eq H). La ecuación de transformación es muy simple: 14 kilotones = 1 eq H.

Se podría objetar que en una guerra atómica total no todas las cabezas atómicas estarían apuntadas hacia las ciudades; un gran porcentaje se dirigiría a destruir las bases nucleares del enemigo, que están normalmente lejos de zonas densamente pobladas —con la excepción, no del todo inaplicable de los países de Europa Occidental—, y que de esta manera la capacidad destructiva en términos de eq H se estaría exagerando groseramente. Esto es cierto si consideramos todo el *arsenal nuclear total* comprometido en la destrucción de la vida humana, porque aún toda la población del mundo resulta demasiado pequeña para absorber la plena capacidad de matar que tiene el sistema. Lo que interesa, sin embargo, es que la estrategia nuclear incluye la destrucción de los centros poblados del enemigo. Muchos de ellos serán el blanco de por lo menos una cabeza nuclear y, por lo tanto, la unidad de destrucción que estamos usando es la única que puede darnos una idea realista de lo que esos proyectiles pueden hacer. Por otra parte, la población civil se verá dispensada de los efectos directos de la explosión de las cabezas nucleares dirigidas contra blancos militares aislados, pero no de la lluvia radioactiva producida por las mismas. Por último, la unidad de destrucción que estamos usando es bien modesta, porque Hiroshima era una ciudad más bien pequeña; si la bomba hubiera caído en el centro de una ciudad como Nueva York o Londres, las bajas se contarían probablemente en millones en lugar de centenares de miles.

Es difícil estimar la capacidad total de los sistemas nucleares de las grandes potencias, porque las cifras exactas son mantenidas en secreto. Sin embargo, hay suficiente información disponible para hacer una evaluación lo bastante cuidadosa para nuestro propósito. De acuerdo con el SIPRI (Instituto Internacional de Estocolmo de Investigaciones para la Paz), el número total de cabezas nucleares en el mundo se calcula en alrededor de 60 000 (11 000 tácticas, por ejemplo, para ser usadas en campos de batalla contra personal militar y equipo; el resto son estratégicas). Se calcula también que cerca de 18 000 cabezas nucleares están listas para un lanzamiento inmediato, o sea dentro de un límite de dos horas; de éstas, 2 000 son tácticas y el resto estratégicas.

Si nos detenemos en las 16 000 cabezas nucleares estratégicas prontas para un lanzamiento inmediato —que son las que deberían dispararse en caso de un intercambio termonuclear— vemos que éstas tienen un rendimiento total de 13 875 megatonnes, o 991 071 eq H distribuidos de la siguiente manera: EU 5 454 meg (389 570 eq H) y URSS 8 421 meg (601 500 eq H).

El sistema destructivo total —alrededor de un millón de Hiro-

shimas— nos dice sólo parte de la historia, porque la eficiencia del arsenal depende en gran medida de cómo se reparte el poder de destrucción en cabezas atómicas y en diferentes sistemas de lanzamiento.

El arsenal estratégico de EU y de la URSS está compuesto actualmente por tres sistemas de lanzamiento de armas nucleares: ICBM (Misiles Balísticos Intercontinentales) SLBM (Misiles Balísticos lanzados desde Submarinos) y bombarderos de largo alcance. Alrededor del 50% de los misiles de la URSS son MIRV (Vehículos portadores de cabezas nucleares lanzables independientemente) esto es, misiles que contienen varias cabezas nucleares que son liberadas cuando se acercan al territorio enemigo y dirigidas a diferentes blancos.

El número total de misiles y el número total de cabezas nucleares listas para ser disparadas en los tres sistemas de lanzamiento de las dos grandes potencias será el siguiente en 1985:¹

	<i>Lanzadores estratégicos</i>		<i>Cabezas nucleares lanzables</i>	
	<i>EU</i>	<i>URSS</i>	<i>EU</i>	<i>URSS</i>
ICBM	1 004	1 260	2 000	6 200
SLBM	848	890	6 272	1 200
Bombas estratégicas	390	100	4 560	1 000
Total *	2 242	2 250	12 832	8 400

* Las cifras para 1985, en términos de cabezas nucleares lanzables, representan un aumento del 25% sobre la capacidad instalada estimada en 1977. Sin embargo, dada la terrible capacidad destructiva que tienen los sistemas, el aumento hace poca diferencia.

La diferencia en favor de los Estados Unidos en el número de cabezas nucleares se debe al hecho de que este país tiene un mayor número de misiles equipados con vehículos MIRV que la Unión Soviética. Por ejemplo, en 1977 EU tenía 1 045 misiles MIRV (550 ICBM y 496 SLBM), mientras que la URSS tenía tan sólo 230, todos ellos misiles ICBM.

En cuanto al poder destructivo de las cabezas nucleares la información es más difícil de obtener, pero la disponible es suficiente

¹ Bernard, Feld, T. Tsipikosta. "Land Based Intercontinental Ballistic Missiles". *Scientific American*, vol. 241, núm. 5, noviembre de 1979, p. 52.

para dar una idea clara de su magnitud. El sistema americano de misiles ICBM terrestres se compone, además de unos cuantos y poderosos pero anticuados cohetes Titán, de 450 disparadores Minuteman II y 550 Minuteman III. Los Minuteman II llevan 450 cabezas nucleares cuyo rendimiento es de 1 200 kil (85 eq H) cada una, y los Minuteman III, provistos con vehículos MIRV, son capaces de disparar 1 650 cabezas nucleares con un rendimiento de 335 kil (24 eq H) cada una.²

En cuanto a la URSS los rendimientos de sus MIRV parecen variar entre los 400 kil (28 eq H) y 750 kil (53 eq H). El rendimiento medio de sus cabezas nucleares es sin duda mayor que el de los de EU tal como se ve claramente por su menor número pero más alto rendimiento total. Algunos informes no oficiales se refieren a cabezas nucleares de la URSS con rendimientos mayores de 80 meg (5 700 eq H).

Así, en un intercambio termonuclear, ambos países podrán liberar un poder destructivo equivalente a cerca de un millón de Hiroshimas. La URSS tiene un mayor poder destructivo por cabeza nuclear, pero EU puede distribuir más equitativamente la cosa infernal. Sin embargo, lo más importante para recordar es que las menores cabezas nucleares estratégicas lanzables actuales tienen un rendimiento de cerca de 300 kil (21 eq H), más que suficiente para reducir una ciudad del tamaño de Nueva York, Londres o París a poco más que cadáveres y ruinas.

Nos hemos estado refiriendo a la capacidad actual, pero lo que es por lo menos tan impresionante como la dimensión de pesadilla del arsenal, es la velocidad acelerada a la cual crece. EU está planeando la construcción de un sistema de ICBM (Mx) móvil que agregará 200 misiles MIRV con 10 cabezas nucleares, cada una de ellas con un rendimiento de 335 kil (24 eq H). El nuevo submarino Tridente llevará 24 misiles SLBM y está programado para ser operativo en el año 1981 y aumentar su número a razón de tres, cada cuatro años. La nueva generación de misiles Pershing II a desplegarse en Europa, permitirá atacar todos los centros vitales de la URSS desde bases de lanzamiento muy cercanas a su frontera; los misiles anteriores eran capaces de penetrar tan sólo 400 km dentro de la Unión Soviética.

El misil de crucero es otra novedad en el arsenal de EU. Es un pequeño avión a chorro sin piloto (de un largo aproximado de 6 metros), que puede volar a una altura de 50 metros en terreno llano y sobre el agua, y a 150 metros en terreno accidentado. Vein-

² *Ibid*, p. 59.

te de ellos —cada uno cargando una bomba atómica— pueden ser lanzados desde un bombardero B-52 a alrededor de 2 400 km de distancia de sus blancos. La novedad no es el avión en sí —por cuanto son una versión actualizada de los V-1 y V-11 alemanes de la segunda guerra mundial— sino el sistema de dirección electrónica; sensores muy sofisticados permiten que el misil “estudie” los detalles del terreno que sobrevuela y, comparando las observaciones con mapas muy detallados de la trayectoria registrados en la memoria de su computadora, puede alcanzar su blanco con un alto grado de precisión. Es prácticamente invulnerable porque es casi imposible descubrirlo en las pantallas de radar, y los aviones de combate convencionales y los misiles tierra aire no resultan efectivos tan cerca del suelo. El misil de crucero será construido por la Boeing Corp. El contrato es de 3 418 misiles de crucero a ser entregados entre 1980 y 1989; la producción planeada para 1980 es de 480 unidades.

La URSS está aumentando la precisión de sus cabezas nucleares; ha desarrollado un ICBM móvil y está colocando en operación un misil móvil de alcance medio basado en tierra, equipado con vehículos MIRV. De acuerdo con fuentes norteamericanas, también está desarrollando una nueva generación de ICBM a ser emplazados durante esta década.³ Las existencias de bombas nucleares en ambas superpotencias, suficientes para destruir cada ciudad del mundo siete veces, están todavía creciendo a un ritmo de tres bombas por día.

El tiempo que tarda un ICBM en alcanzar la URSS desde EU, o viceversa, es de 30 minutos; los SLBM podrían alcanzar sus blancos en la URSS o en EU en unos cinco minutos.

El sistema estratégico nuclear que hemos descrito tan esquemáticamente está sustentado por un sistema de vigilancia y alarma anticipada extremadamente sofisticado y basado en radar y satélites. Para dar una idea de la magnitud de este sistema, es suficiente decir que desde el inicio de la era espacial, en 1957, el 75% —o sea 1 484— de todos los satélites puestos en órbita tiene propósitos militares, sus misiones incluyen reconocimiento electrónico y fotográfico, comunicaciones, navegación, meteorología, alerta anticipada de los ataques enemigos, e interceptación y destrucción de otros satélites. Algunos de ellos se usan también para verificar acuerdos sobre control de armas, tal como el SALT I.

³ Stockholm International Peace Research Institute, “¿Armamento o desarme?”, Estocolmo, 1978, p. 17.

¿Cómo podemos explicar la increíble aceleración en la diversidad y la sofisticación de la parafernalia destructiva al alcance de la humanidad, de la cual el aparato nuclear es tan sólo el más letal? Todos sabemos que este fenómeno se debe al esfuerzo de la investigación científica y tecnológica dedicada a propósitos militares, pero muy pocos, fuera del mundo científico, tienen idea clara acerca de la magnitud de este esfuerzo, de su dinámica interna y de sus implicaciones sobre la posibilidad de revertir la tendencia hacia la autodestrucción. Éste es un tema que no podemos abarcar adecuadamente en este libro, pero por lo menos podemos ofrecer un cuadro general de sus elementos principales.

Se estima que desde la segunda guerra mundial, al menos un 40% de los recursos de ciencia y tecnología (CyT) mundiales ha sido dedicado a la investigación militar. Se calcula que alrededor del 25% de los científicos del mundo entero trabaja para propósitos militares. Los seis principales consumidores: EU, URSS, China, Francia, Alemania Federal y Gran Bretaña, son responsables del 96-97% del gasto.

Se calcula que el gasto total en CyT mundial es alrededor de 150 000 millones de dólares anuales; la investigación militar, el ítem mayor, se lleva más de 35 000 millones. El número total de científicos e ingenieros que trabaja en las tareas de CyT mundial es de alrededor de 3 000 000; 25% de ellos —cerca de 750 000— están comprometidos en investigación militar.*

Se puede decir sin exagerar que la capacidad de la parte del sistema CyT mundial dedicado ahora a la investigación militar, es mayor que la capacidad de todo el sistema de CyT mundial de un par de décadas atrás. Esto se debe no sólo al hecho de que todo el sistema ha seguido aumentando continuamente —en términos de inversión y mano de obra— durante este periodo, sino también, y ante todo, a que la eficiencia de los medios técnicos a su disposición ha crecido más rápido que el sistema mismo; los fantásticos adelantos en tecnología de computadoras en las dos últimas décadas son sólo un ejemplo entre muchos otros.

Sin embargo, lo más importante en la investigación militar es que usa los resultados de todos los campos del conocimiento: desde la física de las partículas hasta la parapsicología; podemos decir que es un sistema que explora continuamente los resultados de todos los campos de la ciencia para usarlos en la creación de nuevos instrumentos destructivos. Se puede argumentar que todos

* Algunas estimaciones publicadas señalan la cifra de 400 000 científicos, pero estas cifras no incluyen personal técnico de apoyo.

los campos de la ciencia aplican conocimientos que vienen de otras áreas; esto es cierto, pero en un grado incomparablemente menor que la investigación militar, y es así por el simple motivo de que la destrucción es intrínsecamente un campo que lo abarca todo. Una gran parte de la investigación científica y tecnológica ha estado dirigida siempre hacia la protección de la vida humana y su bienestar, y esto implica también investigación detallada acerca de cómo el mundo humano puede ser dañado. Todo este conocimiento acumulado lo utilizan ahora cerca de un millón de mujeres y hombres científicamente competentes, para inventar nuevos medios para destruir al hombre y al producto de su inteligencia creativa. Es un trabajo extremadamente eficiente, no sólo debido a la calidad intelectual del aparato científico comprometido, sino también al hecho de que es más fácil destruir la vida humana que protegerla. La vida humana es un fenómeno natural muy vulnerable, que sólo puede subsistir dentro de límites muy reducidos de temperatura, presión, presión parcial de oxígeno, radiación, composición química del agua y del aire, choque mecánico, etc. Por lo tanto, el problema es cómo producir un cambio en cualquiera de esas variables para que alcance un valor incompatible con el mantenimiento de la vida. Prácticamente cualquier campo de la ciencia puede contribuir a la solución de esta clase de problemas. En muchos casos es cierto que el objetivo de la investigación es destruir la propiedad; en esos casos la aniquilación de la vida humana es tan sólo un mero subproducto inevitable, por cuanto la vida humana es más frágil que la propiedad. Otro problema: la destrucción de la vida humana preservando la propiedad, es más difícil de resolver, pero la bomba de neutrones y el renovado interés en la guerra química y biológica muestra que éste es también un rico y provechoso campo de investigación.

Al llegar a este punto, muchos lectores se verán tentados a pensar que lo anterior es algo injusto, por cuanto se dice que una considerable proporción de la investigación militar está dedicada a propósitos defensivos, en otras palabras a la protección de la vida y la propiedad. Es fácil demostrar, sin embargo, que la investigación "defensiva" contribuye también a la destrucción. La investigación acerca de la defensa se orienta a proteger la vida y la propiedad de la destrucción por parte del enemigo. Pero todo avance en la destrucción se ve automáticamente acompañado por una investigación de cómo superarla, por cuanto se asume que el enemigo tiene la misma capacidad para idear medidas de protección. Como el enemigo hace exactamente lo mismo, el resultado de la competencia entre defensa y ataque es fácilmente previsible.

Así, la investigación defensiva explora todos los caminos posibles para proteger la vida humana y la propiedad, sólo para hacerlos ineficaces.

Los desarrollos de las dos últimas décadas son una confirmación irrefutable de lo anterior. Hasta fines de 1960 hubo muchas discusiones, ya que no acción, acerca de la defensa de la población civil; ahora es un tema casi olvidado, del que tan sólo se hacen ocasionalmente algunas referencias a la ligera por parte de funcionarios gubernamentales o de periodistas ingenuos. La estrategia de la "destrucción mutua asegurada" es el reconocimiento final de que la única medida "defensiva" posible es asegurar la destrucción última. Por lo tanto, toda investigación militar, cualquiera sea su objetivo inmediato, conduce a la destrucción.

Hemos visto los pasmosos progresos de la tecnología militar desde la segunda guerra mundial; ¿qué podemos esperar para el futuro? Para responder a esta pregunta tenemos que hacer algunos comentarios sobre la investigación moderna, científica y tecnológica. La gente común —todos lo somos fuera de nuestros campos de interés especial— tiende todavía a concebir la investigación científica de acuerdo con la imagen ampliamente popularizada en los buenos viejos tiempos, antes de la aparición del enorme complejo actual científico-industrial-militar: científicos, o grupos de científicos, explorando los secretos de la naturaleza y acertando cada tanto —la mayoría de las veces por azar—, a algún descubrimiento que puede ser usado con fines prácticos. Esta imagen tiene todavía cierta validez en cuanto a investigación básica, pero la investigación tecnológica moderna es un tipo de actividad totalmente diferente.

El azar es tan sólo un factor marginal en la investigación tecnológica moderna. Ésta tiene objetivos específicos predeterminados y el camino para alcanzarlos constituye todo un nuevo campo del conocimiento —"pronóstico tecnológico" (*technological forecasting*)— que apareció en los años 50 y 60 en conexión con la carrera armamentista nuclear y la investigación espacial. No podemos profundizar aquí en los métodos sofisticados que usa el "pronóstico tecnológico" para encontrar la solución de un determinado problema técnico; mencionaremos tan sólo uno, el "análisis morfológico", como ejemplo. El análisis morfológico fue definido por Zwikey, su creador, como un método para "identificar, marcar, contar y parametrizar la colección de todos los posibles dispositivos para lograr una capacidad funcional específica".⁴ En términos

⁴ G. Wills, *Technological forecasting*, Londres, Penguin Books, 1972.

prácticos significa que todos los elementos posiblemente implicados en un problema tecnológico —aun aquellos que pueden parecer muy improbables— deben ser tomados en cuenta y sistemáticamente incluidos en una matriz. Mediante una exploración posterior de todas las combinaciones ofrecidas por la matriz, pueden identificarse todas las posibles soluciones al problema. Cuando este método se aplicó a los motores a chorro —tomando solamente el caso de motores que operan en un medio puro que contiene elementos simples y activados por energía química— se identificaron 25 344 combinaciones significativas.

Si aplicamos esta metodología al problema militar, como por ejemplo atacar un blanco enemigo con un avión o un misil sin ser detectado por la defensa, una solución que parecería muy improbable alcanzar sería la de hacer invisible el aparato atacante. Sin embargo, ahora sabemos que tanto EU como la URSS están desarrollando aparatos de ataque que son “invisibles” para la detección por radar, poniendo en peligro todo el sistema defensivo de ambos países.

Por lo tanto, podemos prever que la capacidad destructiva a nuestra disposición continuará creciendo en forma constante e implacable como en el pasado reciente. Más de medio millón de científicos calificados, que trabajan ocho horas diarias con los más sofisticados equipos existentes a su disposición y sin límites en la disponibilidad de fondos, pueden obrar milagros.

Unas cuantas palabras ahora acerca del llamado “rebalse” (*overflow*) de la investigación militar, es decir el argumento de que después de todo esa investigación ha sido útil porque muchos de sus resultados, los avances en electrónica, por ejemplo, tienen una importante aplicación no militar. El argumento no tiene mucho sentido, en primer lugar porque, como todo economista sabe, cada inversión tiene un “costo de oportunidad” que significa que los fondos dedicados a un sector de actividad no pueden ser invertidos en otros. Por lo tanto cuando evaluamos el “rebalse” de la investigación militar, olvidamos los innumerables problemas científicos y tecnológicos de importancia social primaria que *no han sido resueltos*, debido en gran medida a la voracidad del complejo científico militar. En segundo lugar, porque los mismos resultados útiles podrían haberse obtenido con un gasto muchísimo menor a través de la investigación normal no conectada con la demanda militar. El otro argumento escuchado con frecuencia: que sólo por la presión de la amenaza militar la humanidad dedica tanto esfuerzo a la investigación científica, no tiene más fundamento que el anterior. Toda la investigación militar es, en última

instancia financiada por los gobiernos, y todos los gobiernos, incluyendo los de los países más ricos, tienen un sinnúmero de problemas urgentes que exigen investigación científica; esto aun sin tomar en cuenta campos como la exploración del espacio exterior, la física de partículas y muchos otros que, como parte de la larga búsqueda humana de conocimiento pueden absorber de manera útil recursos ahora dedicados a la destrucción.

Finalmente, la dinámica del sistema CyT dedicado a propósitos militares es uno de los principales elementos que contribuye a hacer irreversible el camino hacia la autodestrucción. Aun si los gobiernos de las grandes potencias a la larga acordaran detener la carrera sobre la base de una paridad en la capacidad de destrucción, el trabajo del sistema CyT militar erosionaría en corto tiempo los fundamentos del acuerdo, independientemente de la voluntad personal de cualquiera de sus miembros. El sistema CyT tiene su propia dinámica y seguirá produciendo indefinidamente nuevos resultados que pueden alterar el equilibrio militar; dado el clima de mutua desconfianza, ningún gobierno siente que puede ignorar esos nuevos hallazgos, sobre todo porque sabe que la otra parte tiene un sistema científico tan efectivo como el suyo propio. Por lo tanto, procederá de manera abierta o encubierta, a desarrollar la nueva posibilidad y más pronto o más tarde —generalmente más pronto— la loca carrera recomenzará. Los gobiernos pueden apoyar la investigación científica, pero no pueden predecir sus resultados. Una vez que se ha abierto la Caja de Pandora, los impredecibles demonios que libera tienen mucho que decir en la toma de decisiones en política externa. La historia de las últimas décadas, en la que avances tecnológicos reales o supuestos han sido usados de manera consistente y exitosa para acelerar la carrera armamentista, es un buen testimonio de lo que estamos diciendo.

De acuerdo con las estimaciones del SIPRI (octubre de 1980), el gasto total mundial para fines militares alcanzará en 1980 la increíble suma de *500 billones de dólares americanos*. Nos enfrentamos aquí, nuevamente, con cifras cuyo significado es muy difícil de captar para nosotros: ¿qué significan quinientos billones de dólares gastados en armas? Quizás nos ayudará la observación de que esa cifra equivale al 70% del PNB (Producto Nacional Bruto) de todos los países de América Latina y África considerados en conjunto, o que es del orden de magnitud del PNB total del Asia Oriental y Sudoriental; es decir, el PNB producido por más de un billón de seres humanos. En otras palabras, el valor de lo que el mundo gasta en instrumentos de destrucción es más alto que el valor de la producción total resultante del trabajo coti-

diano de muchos centenares de millones de mujeres y hombres.

Lo anterior dice sólo una parte, y no la más importante. La producción no militar resulta finalmente en dos tipos de bienes: bienes de consumo final y servicios, y bienes de capital. Los primeros se destinan a la satisfacción de necesidades humanas, y los últimos a mantener e incrementar la producción de bienes. Los productos militares ni son de consumo, ni bienes de capital para satisfacer las necesidades humanas; lo mejor que podemos esperar de ellos es que no sean usados; que se vuelvan inservibles y se los transforme en chatarra. Puede decirse con razón que gastar 500 billones de dólares con propósitos militares es, en cierto sentido, el equivalente a tomar la producción anual total: agricultura, industrias, servicios, materias primas, etc., de alrededor de un billón de seres humanos del Tercer Mundo y arrojarla a las profundidades del mar.

El impacto de los gastos militares sobre los principales protagonistas de la carrera armamentista es también enorme. El presupuesto militar de EU para el periodo 1981-1985 será de un trillón de dólares. De acuerdo con E. Rostchild: "Los Estados Unidos pueden comprar dos cosas con su presupuesto defensivo de un trillón de dólares de 1981 a 1985. La primera es una depresión económica del tipo de esas que ocurren sólo una o dos veces en un siglo. La segunda es una guerra nuclear.

"Este país está en los primeros años... del más costoso esfuerzo militar de la historia. En el proceso se está suprimiendo la distinción entre las formas militares y no militares de la economía norteamericana. Así también la distinción entre guerra nuclear y no nuclear. El *continuum* de dinero y destrucción se está proyectando, a través de las inversiones en investigación militar y desarrollo, hacia el futuro lejano."⁵

Ejemplo demostrativo de los resultados de la carrera armamentista es el misil MX desarrollado por EU. Todo el sistema abarcará 200 misiles móviles, cada uno de los cuales tendrá un vehículo MIRV de diez cabezas nucleares. Cada misil estará provisto de 23 silos resistentes a una explosión nuclear separados por un mínimo de 210 km para asegurar que una cabeza nuclear soviética no pueda destruir más que un silo. De esta manera, a menos que los soviéticos tengan alguna forma de conocer cuál de los silos contiene el misil, deberán destruirlos todos para estar seguros de inhabilitar el proyectil.

⁵ Emma Rothschild, "Boom and bust", Nueva York, *The New York Review*, 3 de abril de 1980, p. 31.

El sistema MX es el más costoso que se haya jamás producido, y requiere el mayor proyecto de construcción de la historia de EU. La estimación oficial del costo del sistema es de 35 billones de dólares, pero la historia de otros programas militares sugiere que el costo será por lo menos el doble; algunas estimaciones lo colocan a un nivel de 100 billones de dólares. Los 200 sistemas estarán ubicados en Utah y Nevada y cada uno de ellos cubrirá un área de 97 km², lo que significa que todo el sistema ocupará 19 300 km², además de la superficie adicional necesaria para otras facilidades, caminos y ferrocarriles.

El presupuesto de investigación científica y tecnológica para el proyecto MX durante 1981, será de 1.5 billones de dólares, esto es más que los presupuestos de investigación del departamento de Trabajo, del departamento de Educación, del departamento de Transportes, de la Environmental Protection Agency, de la Federal Drug Administration y del Centre for Disease Control, todos sumados. Es equivalente, además, al 140% del presupuesto para investigación y desarrollo de la National Science Foundation.⁶ ¿Cuál es la utilidad real de este proyecto faraónico? Éste es un problema que se discute ampliamente dentro y fuera de EU, y no podemos entrar aquí en detalles sobre los argumentos usados. Sin embargo, parece haber un acuerdo bastante generalizado, excluyendo obviamente el complejo científico-militar del Pentágono y algunos de sus más firmes sostenedores, sobre algunas conclusiones que parecen conformarse también al sentido común elemental. Éstas son las siguientes: a) El sistema MX requiere, para ser efectivo, la aprobación del tratado SALT II que limita el número de cabezas nucleares lanzables que puede tener cada una de las dos grandes potencias; de otro modo, la URSS puede aumentar el número de cabezas nucleares hasta poder asegurar la destrucción de los 2 300 silos; b) El despliegue del sistema MX amenaza a todos los misiles ICBM soviéticos —70% de su capacidad— lo cual hace casi imposible un acuerdo sobre SALT II, por lo que la URSS no aceptará una limitación de sus cabezas nucleares que haga sumamente vulnerable su arsenal nuclear; c) Aun si SALT II resultara aprobado, el MX no va a ser operativo hasta fines de los años 80 y el tratado expira en 1985. Tal como lo expresó H. Scoville: "Lástima por los pobres negociadores norteamericanos del SALT que en los años 80 tengan que persuadir a la contraparte soviética de que la URSS debe firmar o extender un tratado para que nuestro programa MX, que cuesta entre 30 y 100 billones de dólares,

⁶ *Ibid*, p. 31.

sea un sistema bélico efectivo." Si el SALT II no es ratificado, ningún esquema de puntos múltiples de lanzamiento tiene posibilidades de asegurar la invulnerabilidad. Será ya anticuado antes de que el primer MX pueda desplegarse en 1986; d) El conocimiento de que los misiles norteamericanos pueden destruir sus silos constituirá para la URSS un fuerte incentivo para realizar un ataque preventivo en caso de conflicto inminente.

Tenemos, por lo tanto, a la primera potencia mundial castigada por la inflación y el desempleo, con problemas de inadecuación en su sector industrial, y al borde de la peor recesión económica desde la segunda guerra mundial, embarcándose en un enorme proyecto que acrecentará la presión sobre una ya amenazada economía, con base a lo que parece ser una comedia de equívocos. Desafortunadamente, tal como veremos más adelante, no es una comedia de errores, sino un desarrollo coherente con la lógica misma del sistema.

El esfuerzo económico de la URSS en la carrera armamentista es comparable al de EU, pero con la diferencia importante de que la Unión Soviética es un país más pobre que EU, con una población que ha estado viviendo en condiciones de extrema dificultad y tensión durante la mayor parte de este siglo. Después de la primera guerra mundial la guerra civil y la agresión externa, que arruinaron seriamente la economía soviética, vino la reconstrucción y el montaje de una industria pesada bajo el férreo gobierno de Stalin; luego, la segunda guerra mundial con su terrible costo de vidas, sufrimientos y destrucción. Ahora, tras la segunda reconstrucción, y después de más de medio siglo de dificultades continuas, cuando podían cosechar los beneficios plenos de una Revolución por la que pagaron un precio tan alto, tienen que posponer nuevamente sus aspiraciones por la carga de una carrera armamentista que puede terminar sólo en su propia destrucción.

La carrera armamentista no se limita a los países adelantados. De acuerdo con el Anuario del SIPRI, del año 1979, las ventas de armas por parte del Norte a los países del Tercer Mundo están aumentando y representa el 70% de todas las exportaciones de armas. En 1978, los países del Tercer Mundo importaron 14 billones de dólares de armas convencionales, siendo los proveedores más importantes EU (518 billones), URSS (4 billones) Francia (2 billones), Gran Bretaña (660 millones) e Italia (620 millones). Algunos países en desarrollo —de los cuales el más importante es Brasil— están también instalando fábricas para la producción de armas y comenzando a exportar armamentos.

2. LA LÓGICA DEL SISTEMA DESTRUCTIVO

Son bien conocidos los acontecimientos históricos que condujeron a la actual situación internacional. Inmediatamente después de la segunda guerra mundial, las Naciones Unidas, adoptaron la doctrina de la seguridad colectiva, es decir que la seguridad es más efectiva si todas las naciones actúan juntas para oponerse a cualquier intento o acto de agresión.

La doctrina de la seguridad colectiva no fue nunca nada más que un principio declarativo, pero aun como principio, fracasó en 1947 cuando, bajo la filosofía de la "guerra fría", EU adoptó la doctrina de Truman, o política de contención. Se basaba ésta en el principio de que la ideología soviética era intrínsecamente agresiva, y que la URSS debía ser refrenada en cualquier punto en que intentara una expansión. Esta doctrina de un mundo bipolar condujo en poco tiempo a la aparición de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), y al Pacto de Varsovia. La estrategia militar de los dos bloques evolucionó desde la "respuesta masiva" durante el periodo en que EU tenía una clara superioridad nuclear sobre la URSS, a través de la *nuclear deterrence*, cuando la URSS comenzó a cerrar la brecha nuclear, para terminar ahora en la doctrina de la Destrucción Mutua Asegurada (MAD), que sostiene que una guerra nuclear sólo puede prevenirse si la capacidad destructiva de ambas partes es tan grande que, sea cual fuere la forma en que empiece la guerra, necesariamente terminará en la destrucción mutua total.

Los puntos más importantes acerca de la estrategia MAD son, en primer lugar, que ha derivado de un sistema nuclear que en pocos minutos puede destruir realmente a los contendientes y con ellos al resto de la humanidad y gran parte de la biósfera. En segundo lugar —tal como lo han mostrado las repetidas alarmas sobre la posibilidad de una guerra nuclear, aun como consecuencia de crisis políticas internacionales relativamente menores—, que la suposición de que esta doctrina puede prevenir una guerra nuclear no es más que una hipótesis teórica no verificable. La debilidad básica de la hipótesis, de acuerdo con el Grupo de Control de Armas de Stanford, es que supone una perfecta información y racionalidad por parte de los líderes, pero: "¿Cuántos líderes nacionales

son racionales? ¿Cuál es la probabilidad de que un líder, actuando ya sea mesiánica o masoquísticamente inicie una guerra nuclear precisamente porque la respuesta es segura? ¿Cómo actúa un líder aun normalmente racional, cuando ha empeñado el prestigio de su nación y su propio prestigio en una determinada posición en una crisis con otra potencia nuclear? Aun si dos líderes racionales se enfrentan en una crisis como la de los misiles cubanos, ¿se interpretarán correctamente sus señales recíprocas y las órdenes a sus respectivas fuerzas? ¿Qué importancia tienen los cálculos sutiles? El lenguaje especializado de una teoría de contención puede ser un camino para abolir el pensamiento acerca de la realidad humana y nadie sabe lo que realmente ocurrirá en un mundo nuclear. Quizá tan sólo la idea de una guerra nuclear es suficiente para detener a la mayoría de los líderes, pero es posible que aun la más abrumadora desventaja no detenga al líder irracional.”¹

Es cierto que la irracionalidad de un líder puede añadir algún elemento imprevisible al sistema, pero desde nuestro punto de vista, esto es sólo un elemento menor en el comportamiento total. Muy pocas personas piensan que cualquiera de los líderes que condujo la política de los dos bloques enfrentados desde la segunda guerra mundial era realmente irracional en el sentido que acabamos de señalar. Sin embargo llegamos al fin de su liderazgo con una doctrina basada en el principio de que el único camino para abolir el conflicto es asegurar la destrucción total, y con un sistema destructivo que, pese a tener la capacidad de aniquilar a la humanidad varias veces, sigue creciendo a pasos agigantados. ¿Es posible imaginar algo más irracional que esto? Y no obstante fue ideado por gente racional normal; nosotros también, gente racional normal, aceptamos implícitamente el sistema como nuestro marco de referencia para definir la normalidad, y tememos que la “irracionalidad” de un líder pueda hacerlo detonar. Así, si la total irracionalidad del sistema no puede explicarse por la irracionalidad de líderes individuales, tenemos que aceptar la existencia de algún tipo de “irracionalidad de orden superior” que trasciende el comportamiento individual y condiciona, consciente o inconscientemente, nuestro comportamiento social.

La racionalidad o irracionalidad de una doctrina, o de cualquier sistema conceptual, está dada por sus premisas; una vez aceptadas las premisas, se llega a las conclusiones mediante un

¹ Stanford Arms Control Group, *International Arms Control*. J. H. Barton y C. D. Weiler (comps.), Stanford, Stanford University Press, 1976, p. 130.

simple proceso de razonamiento lógico. En el caso de la doctrina de *nuclear deterrence*, el problema es que sus verdaderas premisas no han sido nunca abiertamente expuestas y discutidas; hemos sido conducidos a aceptarlas implícitamente. De esta manera, nuestro primer paso para tratar de revertir la tendencia hacia la aniquilación, sería hacer explícitas y discutir, las premisas centrales que están en las bases del aparato destructivo.

La primera es que es preferible destruir la humanidad y la biósfera antes que aceptar que una de las dos grandes potencias, con el sistema social y económico que representa, pueda predominar sobre la otra, o por lo menos tener la oportunidad de hacerlo en su lucha por la dominación a nivel mundial. La historia del hombre ha sido una historia de cambios a través de su capacidad de explorar el universo, aceptar ideas nuevas, crear continuamente nuevas formas de organización social, ha evolucionado del primitivo habitante de la caverna al hombre moderno. Ahora los líderes de dos naciones, que no representan más del 10% de la humanidad, han decidido que es mejor correr el riesgo de poner fin a la historia, antes que permitir que siga un curso que pueda afectar sus intereses creados inmediatos. Aun si consideráramos a toda Europa como participante voluntaria en la confrontación —cosa que, como todos saben, es muy dudosa—, la población comprometida no excedería la cuarta parte de la población total del mundo.

La segunda premisa, que es tan sólo una consecuencia de la primera, es que la eventual destrucción de la población del llamado Tercer Mundo —alrededor de tres cuartos de la población del planeta— es únicamente un subproducto de la confrontación entre las grandes potencias. Sufrirá los resultados de la cosa demoníaca sin haber sido jamás consultada, sin haber tenido nunca la oportunidad de defender su derecho a la vida, de ser salvaguardada de las consecuencias de un conflicto que no tiene nada que ver con sus intereses o con su concepción del mundo.

La tercera premisa, si bien tan obvia como las anteriores, necesita un poco más de elaboración. Sabemos que los conflictos que nacen de la miseria y la explotación del Tercer Mundo son los elementos principales que harán detonar finalmente el sistema destructivo. Sabemos también que el conocimiento científico y tecnológico, y los recursos a disposición de la humanidad, son suficientes para resolver todos los problemas materiales del Tercer Mundo. Sin embargo, la premisa es que es preferible dedicar esos recursos a construir un gigantesco sistema de destrucción para competir por el control y dominación del Tercer Mundo, más que

usarlos para la construcción de una sociedad mundial más equitativa, que haría innecesario ese sistema.

Éstas son las premisas obvias, aunque nunca declaradas, que subyacen en el actual orden mundial sustentado por las grandes potencias. Vistas en su desnuda realidad, constituyen una doctrina cuya irracionalidad paranoica no tiene precedentes en la historia de nuestra especie. Es tan poco natural, tan ajena a nuestra normal percepción de los valores humanos, que tendemos a relegarla a nuestro inconsciente; sólo nos quedamos con las consecuencias de la doctrina, que es la presencia de un enemigo cuyo único objetivo parece ser nuestra destrucción. Por lo tanto, hemos sido llevados a aceptar que nuestro único camino para la sobrevivencia es adelantarnos, o por lo menos no quedarnos atrás, en la carrera armamentista; tenemos miedo de que la irracionalidad adicional de un líder pueda hacer detonar finalmente el sistema asesino, pero no nos atrevemos a examinar la racionalidad de las premisas que están en la verdadera raíz del sistema.

Las premisas anteriores no son sólo consideraciones teóricas; están incorporadas a las *decisiones* que constituyen el marco concreto del actual orden mundial. Pero ¿quién toma esas decisiones? ¿Quién es consultado sobre decisiones que significan opciones de vida o muerte para toda la raza humana? La respuesta no es difícil: nadie en particular toma esas decisiones, y, en cierto sentido, todos las tomamos. Son el resultado natural de una concepción del mundo y del hombre profundamente arraigada en la actual cultura occidental. Volveremos sobre este tema; ahora vamos a ver la evolución actual y las consecuencias de la doctrina que sostiene la *nuclear deterrence*.

La doctrina MAD tiene, por lo menos en teoría, un solo principio racional: que una guerra nuclear, cualquiera sea su forma, es impensable. Los medios para evitar la guerra nuclear son completamente irracionales, pero el principio es válido. MAD es ahora una cosa del pasado; la nueva estrategia adoptada por el gobierno de EU significa que ahora lo impensable es aceptado, no sólo como una mera posibilidad, sino como una parte integral de la política internacional del país.

La primera indicación oficial de la nueva estrategia fue dada por el informe anual del departamento de Defensa de EU. A continuación, algunas citas del excelente análisis que E. Rotschild hizo sobre el informe, ayudarán a aclararlo: "La doctrina militar

que traza Brown (secretario de Defensa) se ajusta a la época de una guerra innovadora. Vuelve repetidas veces a los conceptos de flexibilidad, precisión, ataque selectivo y medido, y respuesta calibrada. Aun las esperanzas y sueños de los líderes rusos son medidos; a la calibración de la respuesta se une un cálculo de valor, en el cual la utilidad de ciertos blancos de control político excede, digamos, la entera ciudad de Gorky, y los misiles se apuntan de acuerdo con esos criterios."

La noción de flexibilidad es una de las devociones de la doctrina estratégica norteamericana. No hay tampoco nada nuevo en la idea de un *continuum* de armas nucleares. Pero esto es elevado por Brown hasta la profecía de la destrucción futura, desde *bazookas* hasta armas de partículas elementales. Un *continuum* de *deterrence*, un *continuum* ininterrumpido desde fuerzas convencionales hasta intercontinentales. Próximas en el *continuum* vienen las variedades de respuestas intercontinentales... Aquí de nuevo el acento está en la precisión; en elegir frecuentemente entre blancos militares y políticos, en "retener una capacidad asegurada de respuesta" para las semanas de ciudades incendiadas, destrucción social, radiación ionizante, que seguirían a un intercambio nuclear limitado.

Al final del *continuum*, las armas químicas de las cuales se mantendrá una reserva de *deterrence* en 1981, que figura en el presupuesto militar del ejército en 1981 (municiones químicas letales), y para las cuales "está siendo proyectada una instalación para fabricar bombas químicas binarias... y proyectiles".

Lo que es más notable sobre la doctrina del *continuum*, desde conflictos no nucleares a nucleares, es la fría y precisa retórica con la cual es descrito. Brown señala que "no tenemos más ilusiones que nuestros predecesores en que una guerra nuclear pueda ser estrecha y quirúrgicamente controlada". Pero el informe retorna obsesivamente a las premisas de esas ilusiones: desde incrementar las opciones de la OTAN para respuestas nucleares restringidas y controladas, hasta la efectividad y versatilidad de los destructores provistos de armas nucleares en el océano Índico.

Ésta es una banalización de la época nuclear. No encontramos más las evasivas hipócritas, los epítetos (por supuesto, terribles), que anteriores secretarios de Defensa agregaban a las palabras que describían la guerra nuclear. No están tampoco esas frecuentes referencias a la "utilidad limitada de las armas nucleares..." La frase "guerra total" se usa como de paso en una discusión de gastos de defensa. *Lo impensable se está pensando, ignorando, introduciendo en los cálculos.* [Cursivas del A.]²

² Emma Rothschild, "Boom and bust", Nueva York, *The New York Review*, vol. xxvii, núm. 5, 9 de abril de 1980.

A pesar de su manifiesta falta de ilusiones acerca de la posibilidad de evitar que una guerra nuclear limitada se vuelva una guerra total, poco después de la presentación del informe el secretario Brown anunció la Directiva Presidencial 59, que define la nueva estrategia de guerra nuclear de EU. A pesar de que el lenguaje de la Directiva tiene la más alta clasificación de seguridad, se sabe que abandona el principio de que una guerra nuclear, de cualquier manera que haya empezado, significa la destrucción segura de ambos contendientes, y da directivas para eventuales ataques nucleares limitados contra centros vitales civiles y militares de la Unión Soviética, aceptando la guerra nuclear total como "un riesgo calculado".

Para no dejar dudas acerca del significado real del cambio de estrategia, el presidente Carter firmó también las Directivas Presidenciales 53 y 58, que ordenan la preparación de planes para mejorar la red de comunicaciones de guerra, y establecer nuevas medidas de emergencia para la rápida evacuación desde Washington de los más altos líderes civiles y militares.

Para entender todo el significado de la Directiva Presidencial 59, debe considerársela a la luz del concepto de flexibilidad, y de un *continuum* ininterrumpido de *deterrence*, de fuerzas convencionales a fuerzas nucleares intercontinentales. Esto borra la diferencia entre guerra convencional y nuclear; una guerra convencional puede comenzar y la estrategia "flexible" basada en el *continuum* permitirá el uso eventual de armas nucleares con objetivos limitados. Si el enemigo responde de la misma manera, el *continuum* proveerá nuevamente una escalada que termine en guerra química posnuclear, para liquidar todo lo que el holocausto atómico haya dejado con vida.

Obviamente esta estrategia se basa en dos suposiciones principales: primero, que el enemigo seguirá la misma estrategia gradual, o se rendirá en lugar de interrumpir el *continuum* con un ataque termonuclear total; esta suposición es bastante inconsistente, ya que esa escalada disciplinada significa, como en algunos juegos simples, que la ventaja está siempre del lado del jugador que hace la primera movida. La segunda suposición es que una guerra nuclear total puede ser ganada: de otra manera el concepto de *continuum* no tendría sentido, porque ningún adversario sensato se arriesgaría a convertir una guerra convencional en una guerra no ganable y totalmente destructiva.

Debe señalarse aquí un punto importante: los partidarios de la nueva estrategia afirman que no está contemplado un ataque limitado sobre el territorio de la URSS, a menos que haya un previo

ataque nuclear soviético limitado sobre territorio de EU. Pero los conceptos de flexibilidad y *continuum* de la guerra convencional a la nuclear implican que en caso de una guerra convencional fuera del territorio de la URSS —por ejemplo, Europa o Afganistán— EU puede usar armas atómicas contra fuerzas del Pacto de Varsovia o soviéticas. De ser así, si la URSS respondiera de la misma manera sobre el territorio de EU en una escalada de total intercambio termonuclear, el problema de quién hizo detonar realmente la guerra nuclear sólo sería un punto jurídico insignificante. Sería interesante considerar cuál habría sido la reacción de EU si hace unos cuantos años la Unión Soviética hubiera aniquilado con un ataque atómico el medio millón de soldados norteamericanos que luchaban en Vietnam.

Los líderes soviéticos tienen una posición clara sobre las consecuencias de la nueva estrategia, tal como se evidencia en una reciente declaración del Sr. Brezhnev:

Estoy convencido que aun una sola bomba nuclear arrojada por una parte sobre la otra terminará en un intercambio nuclear general —un holocausto nuclear no sólo para nuestras dos naciones, sino para el mundo entero. . . El comienzo de una guerra nuclear significará la aniquilación del agresor mismo.

Sobre este punto por lo menos, el Sr. Brown coincide con el líder soviético:

No estoy del todo convencido de que lo que comience como una demostración, o aun un uso estrechamente controlado de fuerzas estratégicas para propósitos más amplios, pueda abstenerse de llegar a un intercambio termonuclear en gran escala.⁸

Por lo tanto, la gran barrera está rota; el uso de armas nucleares no es más una posibilidad de pesadilla que sólo puede ser contemplada por un líder irracional, sino *una parte normal legítima de la estrategia de EU en la guerra convencional*. ¿Cómo es posible que una estrategia considerada suicida por la mayoría de los expertos militares independientes, por la otra parte interesada en la carrera nuclear, y aun por los mayores responsables de la política defensiva de EU, pueda haber sido adoptada como estrategia oficial del país? Este punto parece sólo una gota añadida al mar de irracionalidad que estamos tratando de explorar, pero vale la pena examinarlo. Una breve ojeada al pasado mostrará que la de-

⁸ "Boom and bust", *op. cit.*, p. 23.

cisión a la que nos estamos refiriendo no es más que la culminación de una tendencia que, más o menos disimulada, ha estado siempre presente en la política nuclear de EU.

El rasgo más sorprendente de la política pasada en EU es que una secuencia de errores cometidos al más alto nivel de las agencias técnicas asesoras del gobierno, contribuyó a convertir la *nuclear deterrence* —estrategia que tenía supuestamente el objetivo de alcanzar cierto equilibrio estable dentro del arsenal de las partes en contienda— en la loca carrera de armas nucleares a la que asistimos hoy en día.

De acuerdo con G. B. Kistianowsky, antiguo ayudante del presidente Eisenhower, "Si investigamos las predicciones que se han hecho durante los últimos veinte años acerca de la amenaza militar soviética, encontramos que han sido consistentemente exageradas, a menudo por la misma gente que hoy en día hace tales reclamaciones. Consideramos también que el obrar de acuerdo con estas sugerencias alarmistas y aumentar nuestro arsenal, nos ha llevado a una carrera nuclear que está amenazando la seguridad real —la absoluta seguridad de la sobrevivencia nacional— de los Estados Unidos tanto como la de la Unión Soviética."⁴ Consideraremos sólo tres de esos fatídicos errores de cálculo: son bien conocidos por el público en general, por lo tanto será suficiente una breve referencia a ellos.

El primero es la llamada alarma ABM (misil antibalístico). Entre los últimos años de la década de los 50 y los primeros de la década de los 70 la política estratégica de EU fue grandemente influida por la falsa alarma de que la Unión Soviética estaba desplegando un vasto sistema de misiles antibalísticos que era capaz de destruir la mayor parte de los misiles con los que EU podía responder a un ataque soviético; esto daría a la URSS una ventaja decisiva en una guerra nuclear. Posteriormente se demostró que la alarma se basaba en información errónea, pero de cualquier manera sirvió a los "duros" para obtener la autorización del gobierno para desarrollar los vehículos MIRV, que trastornaron todo el equilibrio nuclear. A pesar de que cuando en 1970 fue emplazado el primer Minuteman III MIRV ya era evidente que la URSS no tenía ninguna fuerza ABM importante, el Pentágono siguió argumentando que los MIRV eran esenciales para la penetración de las defensas soviéticas ABM.

El error siguiente se basó en una interpretación equivocada de

⁴ G. B. Kistianowsky, "False alarm: the story behind SALT II", Nueva York, *The New York Review*, 22 de marzo de 1979, p. 35.

la capacidad de un nuevo misil ICBM probado por la URSS en 1968. El secretario M. Laird, el Sr. Kissinger, el Dr. Foster Dulles y el Pentágono dieron por sentado —contra la opinión de un considerable número de expertos de la comunidad de inteligencia— que el nuevo misil llevaba un vehículo MIRV. Se afirmó nuevamente que el nuevo desarrollo ponía en peligro todo el sistema de *deterrence* nuclear de EU. Se supo después que la URSS no había probado los MIRV hasta 1975, y no los comenzó a desplegar sino hasta ese mismo año, cinco años después que EU.

Curiosamente, a pesar de la alarma por la supuesta construcción soviética de vehículos MIRV, la delegación norteamericana que discutió el SALT I se opuso a incluir en el tratado una limitación sobre el desarrollo de las cabezas nucleares MIRV. En la práctica, esta omisión hizo inefectivo el propósito principal del tratado: limitar el número de cabezas nucleares lanzables en los arsenales nucleares. Impuso limitaciones sobre el número de los lanzadores: esto tenía sentido antes de la aparición de los vehículos MIRV, puesto que cada misil llevaba solamente una cabeza nuclear. Con la introducción de los vehículos MIRV, que significa que un solo misil puede lanzar un número irrestricto de cabezas nucleares independientemente dirigidas, el limitar sólo el número de lanzadores tiene poco sentido. El crecimiento monstruoso del arsenal nuclear después del SALT I no deja dudas sobre este punto.

El Sr. Kissinger, que se opuso a incluir limitaciones a la construcción de MIRV en el SALT I, admitió después que "hubiera deseado haber entendido mejor el problema de los MIRV".⁶ Se nos pide que creamos que el Sr. Kissinger no dominaba la aritmética elemental suficiente para demostrar digamos por ejemplo, que cien misiles con tres cabezas nucleares cada uno es el equivalente exacto a trescientos misiles cada uno dotado con una cabeza nuclear.

El último error de cálculo se refiere a la intensidad del presente esfuerzo nuclear de la Unión Soviética. Esta alarma comenzó en 1976, cuando un equipo especial de expertos "duros" externos, fue reunido por G. Bush, director de la CIA en aquel tiempo, para revisar las estimaciones de la propia agencia acerca de las intenciones y el poder militar soviético. El equipo recusó la estimación del personal regular de la CIA, y sus conclusiones fueron adoptadas por G. Bush como la estimación oficial de la CIA. La principal revelación del equipo, basada en un informe previo de la CIA, fue que la proporción del producto bruto de la Unión Soviética ab-

⁶ Herbert Scoville, "America's greatest construction: can it work?", Nueva York, *The New York Review*, vol. xxvii, núm. 4, 20 de marzo de 1980, p. 13.

sorbido por el presupuesto de defensa, había aumentado de 6.8% al 11.13%. El texto del informe no fue nunca dado a la publicidad, pero informes "trascendidos" anunciaron al público que la Unión Soviética se estaba adelantando a los Estados Unidos en poder militar y que estaba desarrollando una estrategia basada en preparar y ganar una "guerra nuclear limitada". Refiriéndose a este informe, A. Macy Cox, antiguo funcionario de la CIA y del departamento de Estado, dice, "todas sus conclusiones están equivocadas, o distorsionadas, o basadas en interpretaciones erróneas de los hechos".⁶

La interpretación errónea más importante fue que la estimación de la CIA del aumento en la proporción del PNB de la URSS dedicado a la defensa, no significaba que hubiera aumentado el impacto del programa de defensa sobre la economía soviética, sino tan sólo que había cambiado la evaluación de la CIA con respecto a ese impacto. En otras palabras, no había habido una duplicación de los gastos de defensa —de hecho, durante toda la década el presupuesto militar soviético creció a una tasa promedio de 3%, lo mismo que en EU—, sino una sobrestimación de la eficiencia de la industria soviética. El argumento de que un aumento de gastos en defensa civil demostraba la intención soviética de preparar una guerra nuclear limitada, fue también demostrado falso por la administración Carter.

Como en los "errores" previos, el resultado fue el desarrollo de nuevas armas que aceleran la carrera armamentista, y hacen cada día más difícil detenerla. En este último caso, la decisión de seguir adelante con el sistema del misil MX móvil, el despliegue de misiles de crucero, y la nueva estrategia de una "guerra nuclear limitada" adoptada por EU, hacen casi imposible cualquier tentativa de llegar a un tratado significativo de limitación de armas con la Unión Soviética.

En conclusión, el poderoso grupo de presión de los "duros", compuesto por senadores de línea dura, generales intransigentes, activos y retirados, contratistas de armas, etc., finalmente ha tenido éxito en su objetivo de hacer aceptar la guerra nuclear como un componente normal de la estrategia de Estados Unidos.

Un último paso para consolidar la nueva doctrina está siendo ahora cuidadosamente implementado: la deshumanización final de todo el sistema, transformando los millones de vidas humanas que costará un intercambio nuclear, tan sólo en un ítem de la

⁶ A. M. Cox, "The CIA's tragic error", Nueva York, *The New York Review*, 6 de noviembre de 1980, p. 21.

contabilidad del sistema, no más importante que el número de misiles o de cabezas nucleares.

En un reciente artículo en el *Military Review*, Gerard H. Burque "académico" del establecimiento militar, sostiene que "hay amplias razones para creer que la guerra nuclear puede ser combatida y ganada, con un costo aceptable en vidas humanas y propiedad"; estima que una guerra nuclear limitada costaría a los Estados Unidos veinte millones de vidas humanas, *con tal de que se salvaguardaran las principales ciudades de EU y la URSS*, y que este costo puede ser "absorbido" por el país.⁷

Z. Brzezinsky declaró recientemente que un conflicto nuclear "no significaría el final del mundo", y que una guerra atómica limitada matará "a lo sumo" el 10% de la población del planeta.⁸

El hecho de que dos simples burócratas del sistema se sientan con derecho a decidir que 20 millones de muertos norteamericanos, o que la aniquilación de 450 millones de seres humanos en todo el mundo es "un precio aceptable" (*¿para qué y para quién?*) si bien es revelador, no es demasiado importante *per se*. Lo que sí es importante es que la doctrina de que una guerra nuclear es ganable está siendo tratada abiertamente en los círculos más influyentes del país, y que ésta es una suposición central en la nueva estrategia de EU, como lo prueban los conceptos del *continuum* desde la guerra convencional a la guerra nuclear limitada, con la guerra nuclear total aceptada como un "riesgo calculado".

Hasta muy recientemente se consideraba que no podía haber victoria en un intercambio termonuclear porque la destrucción infligida a ambas partes privaría de todo sentido al concepto de victoria; esta concepción estaba en el núcleo de la estrategia MAD de *nuclear deterrence*. Ahora vemos que las mismas personas que crearon esa estrategia han llegado a la conclusión de que "hay amplias razones para creer" que una guerra nuclear es, después de todo, ganable. ¿Cuáles son esas razones? ¿Qué ha variado tanto en el sistema nuclear como para garantizar un cambio tan radical en la evaluación de los resultados de una guerra nuclear? Desde nuestro punto de vista la respuesta a esta pregunta es vital, porque descubre plenamente la lógica interna del sistema.

⁷ Carlos Newton, "O triunfo da ideia da gurrea possível", Brasil, *Folha de São Paulo*, 19 de agosto de 1980.

⁸ *Ibid*, p. 4.

El primer punto es que no ha habido cambios en el volumen de destrucción que cada parte puede infligir; si algo ha variado es que ha estado y está creciendo continuamente. Ninguno de los dos adversarios puede destruir la devastadora capacidad de respuesta del otro. Aun si una de las partes, o ambas, fueran eventualmente capaces de destruir todos los ICBM de la otra —única parte del sistema nuclear vulnerable a un ataque preventivo— esto no haría ninguna diferencia apreciable sobre su capacidad de respuesta. Los SLBM (Misiles Balísticos Lanzados por Submarinos), son invulnerables, y una buena idea de su capacidad destructiva fue dada por J. Carter en su discurso presidencial del año 1977 a la Unión: de acuerdo con él, un solo submarino Trident es capaz de destruir todas las ciudades de la Unión Soviética con más de 100 000 habitantes. Probablemente la Unión Soviética carece todavía de tal maravilla técnica, pero, no obstante, los casi mil misiles de sus submarinos pueden soltar sobre EU un poder destructivo del orden aproximadamente de 700 a 1 300 megatones (50 000 a 95 000 eq H), más que suficiente para barrer la entera población del país.

Por lo tanto, si el cálculo de la destrucción resultante de una guerra nuclear total no ha cambiado, la única respuesta posible a la pregunta precedente es que *lo que ha cambiado es el concepto mismo de victoria en una confrontación armada.*

En las guerras convencionales, los conceptos de derrota y victoria son intuitivamente claros, si bien a veces resulta difícil definirlos con exactitud. Pero, sobre todo, son conceptos sociales complejos y no meros conceptos militares, y esto es debido principalmente al hecho de que en la guerra actual es imposible separar las acciones militares del comportamiento y el esfuerzo civil. Ejércitos de millones de hombres que tienen que luchar durante meses o años, requieren de una enorme cantidad de suministros materiales que sólo puede proveer el trabajo de la población civil. Más aún, esos ejércitos están constituidos por civiles reclutados y su moral de combate, imprescindible para la victoria, está condicionada en gran medida por el apoyo moral y psicológico que toda la población del país brinda al esfuerzo guerrero. Por lo tanto, la cantidad de daño que un país puede soportar antes de aceptar la derrota no es sólo un problema militar, sino un problema que compromete también los sentimientos y el comportamiento de toda la sociedad. Los Estados Unidos fueron derrotados en Vietnam no porque toda su fuerza militar fuera inferior a la de su enemigo —en realidad era lo contrario—, sino porque la población norteamericana retiró su apoyo a lo que consideraba una guerra sucia e injusta.

Por otra parte, Vietnam pudo absorber una cantidad de violencia militar sin precedentes en la historia de las guerras, porque toda la población dio su apoyo sincero a la guerra.

En las guerras convencionales, la mayor parte de las bajas son de personal militar, y la población civil es protegida lo más posible. Aun en la segunda guerra mundial, en la que el bombardeo masivo de la población civil fue parte de la estrategia, las fuerzas militares hicieron todos los esfuerzos posibles para proteger las ciudades; la población civil sintió que sus sacrificios eran parte del esfuerzo guerrero y por lo tanto su moral se mantuvo en alto.

En una guerra nuclear las condiciones son del todo diferentes. Este tipo de guerra se decide en minutos, o a lo sumo en pocas horas; *la población civil no tiene ningún papel que desempeñar excepto el de ser blanco de las armas nucleares*, y el sistema nuclear está totalmente aislado de la población.

Cuando los civiles reciban la alarma del ataque inminente sabrán que los jefes civiles y militares ya han sido evacuados hacia lugar seguro, que su presidente y altos jefes militares están lejos, en aviones especialmente equipados para servir como comando operativo durante la crisis nuclear. Sabrán que están solos, que lo que durante tanto tiempo trataron de ignorar por todos los medios es ahora una realidad; que no hay nada que puedan hacer para defenderse a sí mismos del horror de una guerra nuclear.

Los dirigentes en sus refugios y aviones, perderán toda conexión con la realidad del país y su población una vez que haya comenzado el intercambio termonuclear. La destrucción de las ciudades, la aniquilación de decenas de millones de vidas humanas, la desaparición de toda forma de vida social organizada les llegará a través del sistema de comunicaciones militares, como cifras frías e impersonales, menos importantes para la dirección de la guerra que el número de misiles que todavía están en operación, o la posición exacta de los submarinos nucleares en mares distantes. Pero la característica más importante de este tipo de guerra es que, a diferencia de lo que ocurre en las guerras convencionales, el sistema militar nuclear no tiene realimentación por parte de la población civil; su capacidad para soportar daños a su "moral de guerra" no son datos importantes para el sistema.

Sin embargo, los líderes a cargo de la guerra *necesitan tener algún criterio para definir la victoria*. La aceptación de la guerra nuclear total como un "riesgo calculado", significa que esta guerra puede ser ganada, de otra manera se consideraría una completa locura arriesgar un tipo de guerra que puede acabar sólo en destrucción total, y éste fue el principio incorporado a la pre-

via estrategia MAD. Pero el *nuevo concepto de victoria puede definirse sólo en términos del sistema destructivo mismo*, porque la guerra total significa destrucción de todo lo que llamamos civilización; por lo tanto no hay posibilidad de ninguna definición significativa de victoria para los restos miserables y degradados de nuestra raza después de esa guerra. Así, la conclusión es que el destruir la mayor parte de la población es un precio que puede pagarse siempre que quede todavía una sociedad "manejable" (*workable*), es decir, *sobrevivientes en cantidad suficiente para mantener una apariencia de organización que pueda asegurar todavía la continuación de la estructura de poder*. Por lo tanto, tenemos ahora una definición operativa de victoria en una guerra nuclear, último requisito requerido para hacer pensable lo impensable.

Sabemos que esta conclusión parece tan irracional que, contra toda evidencia, es difícil de creer. Sin embargo es una consecuencia lógica de la primera premisa del sistema destructivo al que nos referimos antes. La estrategia MAD fue un obstáculo en la carrera por la dominación mundial, porque cualquier avance significativo podía detenerse por el temor a desencadenar una guerra nuclear. La remoción de este obstáculo significa el riesgo de la total destrucción del mundo, pero éste es un *riesgo explícitamente aceptado* al dedicar una parte tan grande de los recursos mundiales y de capacidad creativa para construir un sistema destructivo capaz de aniquilar varias veces a la humanidad.

Sería ingenuo, no obstante, pensar que la pequeña minoría que es directamente responsable del sistema está compuesta de personas particularmente perversas o irracionales. No lo son, tan sólo están atrapadas en la lógica del sistema. En la evolución de la estrategia nuclear el papel de los "duros" no es tan importante como parece. La tendencia a sobrepasar todas las barreras que se oponen a la guerra total nuclear es inherente al sistema: en ambos bandos, los "halcones" sólo la aceleran. El hecho de que hayan tenido tanto éxito sólo significa que son más coherentes con la lógica intrínseca del aparato.

Aquí debemos hacer una aclaración acerca del significado del análisis anterior. Nos hemos estado refiriendo a la evolución de la estrategia de la guerra nuclear en Estados Unidos, pero esto no debe dejar la impresión de que consideramos a ese país como el único responsable por el edificio nuclear montado. La Unión Soviética —al igual que todos los países mezclados en la carrera armamentista— es también responsable y sin duda tiene sus propios "halcones" que usan todos los medios posibles para acelerar

la carrera nuclear y, en particular, tal y como lo hacen sus contendientes norteamericanos, la histérica agresividad de sus equivalentes en el otro lado de la barricada. La única diferencia es que seguramente los niveles de decisión superior de la Unión Soviética tienen un mejor control de sus grupos de presión y están libres de la influencia de los contratistas de armas. Nos hemos concentrado en la parte norteamericana, primero, porque hay más información disponible y, segundo, porque es la primera de las dos potencias que adoptó abiertamente la guerra nuclear limitada como una parte de su estrategia y la guerra total nuclear como un "riesgo calculado aceptable".

Conocemos la estrategia planeada bajo la doctrina del *nuclear deterrence*, pero no tenemos idea de cómo, o si esas doctrinas van a funcionar en un caso de crisis, o qué es lo que ocurrirá si esas estrategias son realmente implementadas. "Es importante tener presente que no hay expertos en guerra nuclear: hay sólo teorizantes. *Se disputa acerca de si una doctrina estratégica describe con precisión el comportamiento humano en una guerra nuclear posible.*"* [Cursivas del A.]

Esta ignorancia se debe en parte a que una guerra nuclear no ha sido nunca efectuada, y mucho más quizás a nuestro deseo de no pensar en ello. Preferimos creer que en el último momento alguien, de algún modo, será capaz de detener la cosa infernal.

Sin embargo, desde nuestro punto de vista, el hecho de que no haya habido nunca una guerra nuclear, no impide tener una idea de lo que ocurriría en el caso de que se implementaran las estrategias nucleares planeadas. Sabemos lo suficiente acerca del comportamiento individual y social como para pronosticar razonablemente acerca de la conducta de la gente en una crisis, especialmente en los altos niveles de decisión: sobre todo, tal como dijimos antes, debemos tratar de ser totalmente conscientes de las implicaciones de la amenaza atómica, si no continuaremos siendo las posibles víctimas de un sistema destructivo, sostenido básicamente por nuestra pasividad. Por lo tanto, en lo que sigue, trataremos de entender, por lo menos en una perspectiva muy amplia, lo que puede ocurrir si se produce una crisis real en uno de los escenarios pensados por la nueva estrategia. Esos escenarios son básicamente dos: guerras locales, y enfrentamiento directo entre las dos grandes potencias; este último incluye guerras en Europa Occidental, comprometiendo a la Unión Soviética.

* Stanford Arms Control Group, 1976.

Tal como acabamos de ver, el campo de enfrentamiento entre los dos bloques contendientes es sobre todo el Tercer Mundo. Casi todos los países en desarrollo están incluidos en el mundo capitalista, y muchos de ellos viven bajo regímenes políticos opresivos basados en alianzas entre élites locales y beneficiarios externos de la explotación de la mayor parte de la población. Casi todas las guerras, después de la segunda guerra mundial, han sido guerras de liberación popular contra la opresión interna o externa: Cuba, Argelia, Vietnam, Mozambique, Angola, Zimbabwe, Nicaragua. Muchas otras estallarán sin duda en el futuro, algunas de ellas muy probablemente en países cuya amistad el gobierno de Estados Unidos considera de vital importancia para la seguridad de su esfera de influencia. El informe de la secretaría de Defensa que mencionamos antes, no deja dudas de que la estrategia basada en la flexibilidad y en el *continuum* de la contienda convencional a la nuclear, es aplicable a este tipo de guerra.

¿Qué ocurriría si uno de esos movimientos de liberación popular tratara, con buenas posibilidades de éxito, de remplazar un gobierno local pro-norteamericano por uno supuestamente pro-soviético, en un país de interés estratégico o económico para los Estados Unidos? Este es el tipo de situación prevista en "el número de demandas sin precedente"¹⁰ del secretario Brown, que requeriría una respuesta medida y flexible del *continuum* militar a disposición de los Estados Unidos. Pero el tipo de respuesta está fuertemente condicionado no sólo por la nueva estrategia, sino también por la experiencia de situaciones previas en el Tercer Mundo. Se dice que el *shock* pos-Vietnam sufrido por los Estados Unidos ha pasado, cuando menos a nivel de toma de decisiones, pero las cicatrices todavía persisten. El establecimiento militar norteamericano está decidido a evitar, a cualquier costo, el verse de nuevo envuelto en una guerra sucia tipo Vietnam, prolongada y sangrienta. Si tuviera que intervenir de nuevo en un país del Tercer Mundo contra un movimiento de liberación —obviamente "comunista" por definición— sería en una "guerra limpia", corta, basada en la ciencia. La opción obvia en el *continuum*, si la situación se sale de control, o sea si los rebeldes no pueden ser rápidamente derrotados por las fuerzas convencionales, es el uso de armas nucleares tácticas.

Para una gran parte de la población de los Estados Unidos y de la mayor parte de los países desarrollados, el uso de armas nucleares tácticas contra los "rebeldes" de un lejano país subde-

¹⁰ "Boom and bust", *op. cit.*

sarrollado, será recibido con disgusto o, más aún, con indignación, pero probablemente pocas personas pensarán que ese hecho pueda afectar seriamente sus propias vidas. Ésta es una de las muchas ilusiones que queremos salvar ante la horrible realidad de la era nuclear.

La lucha de las masas oprimidas del Tercer Mundo para obtener su liberación continuará, y habrá de ser en las próximas décadas, mayor aún que ahora, el problema político y social más importante de nuestro tiempo. Si se llegaran a usar armas nucleares tácticas contra uno de esos movimientos de liberación las consecuencias, si comprendemos la naturaleza y la dinámica de esas luchas, no son difíciles de predecir.

En el Tercer Mundo muchos movimientos de liberación comienzan como guerras de guerrilla y/o terrorismo. Pero este tipo de acciones es sólo la manifestación armada de movimientos políticos con amplio apoyo popular; su objetivo, además de causar al enemigo tanto daño cuanto sea posible, es el de ayudar a construir la base de un ejército popular capaz de enfrentar finalmente en batalla abierta a un ejército regular enemigo desmoralizado por una larga lucha sin esperanzas. Esta estrategia es casi tan antigua como la historia contra los regímenes opresivos internos y externos, y es una consecuencia lógica de las relaciones de fuerzas entre los contendientes: la población inerme no puede enfrentar abiertamente las fuerzas armadas regulares, por lo tanto la guerra de guerrilla y el terrorismo son las tácticas obvias para mostrar la vulnerabilidad del enemigo y alentar al pueblo para organizarse y unirse a la rebelión.

Las armas nucleares tácticas sólo pueden usarse en la última parte del proceso anterior, cuando el ejército popular ha alcanzado la etapa en que puede enfrentarse en batalla abierta al ejército regular; indudablemente serán efectivas, por cuanto aniquilarán tanto a los rebeldes cuanto a muchos miles de no combatientes, pero al mismo tiempo producirán otras consecuencias de mucho mayor alcance. Primero, los líderes rebeldes de todo el Tercer Mundo concluirán que sería una empresa sin esperanzas enfrentar abiertamente a los ejércitos locales apoyados por grandes potencias extranjeras; segundo, que la única posibilidad que queda sería la de atacar las potencias extranjeras en sus propias bases domésticas; y tercero, que la barrera política para usar destrucción masiva contra los opresores habría desaparecido.

Todos sabemos ahora que las bombas atómicas de fisión pueden ser fácilmente construidas; de acuerdo con el Dr. T. B. Taylor, uno de los principales expertos en armas nucleares de los Estados

Unidos, "cualquier grupo razonablemente inteligente de terroristas puede armar tal artefacto (una bomba de fisión), a partir de elementos fácilmente obtenibles en un desván".¹¹ La mayor dificultad es obtener el material fisiónable, pero éste es un problema de fácil solución para terroristas expertos. En este momento hay aproximadamente unas cien toneladas de plutonio distribuidas en reactores en todo el mundo, y se estima que para fin de siglo la producción de plutonio fisiónable alcanzará las 150 toneladas por año. Se ha demostrado que aun en Estados Unidos las medidas de seguridad para proteger ese material resultan inadecuadas, y muy probablemente siempre lo serán;¹² en otros países, especialmente en el Tercer Mundo, donde hay reactores nucleares planeados o ya operando, el robar plutonio será, para una organización terrorista, mucho más fácil que asaltar un banco. Meterlo de contrabando a Estados Unidos no sería un problema más difícil.

Muchas personas apoyan sus esperanzas en el hecho de que ningún grupo terrorista, hasta donde sabemos, ha tratado de usar armas nucleares; pero esas esperanzas se basan en un malentendido acerca de la naturaleza misma del terrorismo. El terrorismo, con excepción de unos cuantos casos patológicos, es un instrumento político, y ninguna organización terrorista usará un arma que sería unánimemente condenada por la opinión pública, incluyendo la de sus propios partidarios políticos. Pero el obstáculo habrá desaparecido una vez que el arma haya sido usada contra un movimiento político local.

Una gran parte del público de los países avanzados cree que esa posibilidad es impensable por razones morales. En su excelente libro sobre el peligro de la proliferación atómica, R. Junk habla de los posibles terroristas como *gangsters*, "bandidos", y "mentes retorcidas".¹³ Pero, qué se puede decir acerca de la moral de usar armas de destrucción masiva contra gente que está luchando por sus derechos en un lejano país extranjero; qué, acerca de la moral de construir un sistema nuclear que puede aniquilar la humanidad, gran parte de la cual no está comprometida en los conflictos entre las grandes potencias nucleares. Debemos admitir que los principios morales tienen poco que ver con la época nuclear.

La explosión de un solo aparato nuclear en manos de un grupo terrorista —aun en un área deshabitada, como un desierto del oeste de Estados Unidos, por ejemplo— será suficiente para poner en

¹¹ R. Junk, *The new tyranny*, Warner Books, 1979, p. 156.

¹² *The new tyranny*, op. cit., p. 63.

¹³ *Ibid.*, pp. 152-179.

peligro la organización social misma de las grandes potencias. El solo anuncio de que una bomba nuclear ha sido colocada en unas cuantas ciudades claves induciría un pánico cuyas consecuencias podrían ser tan graves como las de una catástrofe natural, y conmovería toda la organización del país. La única respuesta posible por parte de los gobiernos será el establecimiento de un estrecho sistema de seguridad que convertirá esos países en estados policiales; una disciplina de "guerra nuclear" remplazará lo que llamamos democracia. Esto es también inherente a la lógica del sistema, y no hay por qué sorprenderse; la amenaza nuclear, que crecerá y se diversificará con la así llamada proliferación nuclear, es a la larga incompatible con cualquier forma de organización social democrática.

El símbolo más patético de nuestro tiempo es la línea del teléfono rojo que conecta a la Casa Blanca con el Kremlin. Millones de seres humanos esperan fervientemente que el sentido común y los valores humanos prevalezcan en el momento de la confrontación final, y que los líderes de las dos grandes potencias tomen las decisiones de último momento que pueden evitar el holocausto. Nuestro punto de vista es que en la crisis final no habrá decisiones individuales que tomar; *las decisiones ya han sido tomadas* y están instauradas dentro del sistema, que seguirá su propia e inexorable lógica.

Es imposible predecir cuál será el gatillo que finalmente hará detonar el sistema destructivo nuclear. Parece que muchas personas temen que sea una falsa alarma producida por alguna falla del sistema de prevención. Ésta es realmente una posibilidad muy concreta, pero muy probablemente el gatillo será una crisis o una sucesión de crisis, desatada por la competencia de los dos bloques por dominar el mundo. La lógica del proceso es bien conocida porque ha funcionado muchas veces en la historia, incluyendo los hechos que llevaron a la segunda guerra mundial.

Puede comenzar con una jugada de una de las dos partes, con o sin uso de armas nucleares, que le dará cierta ventaja en la lucha mundial por el poder. Una posibilidad la constituiría la aplicación de la doctrina del *continuum* por los Estados Unidos, en cualquiera de los lugares previstos en el "número de demandas sin precedentes", o por un avance de la Unión Soviética fuera de su esfera de influencia. Digamos que esta crisis número uno puede tener dos resultados: el primero es perder el control y llevar a una

escalada que termine en una guerra nuclear total; el segundo es que la parte afectada se aguante la jugada del adversario para no arriesgarse a una guerra nuclear.

Dos movimientos recientes de las grandes potencias ilustran el proceso al que nos estamos refiriendo: la invasión de Afganistán por las fuerzas soviéticas y el despliegue de los misiles balísticos de largo alcance efectuado en Europa Occidental por los Estados Unidos; ambas jugadas han aumentado la probabilidad de un enfrentamiento nuclear. La invasión de Afganistán provocó una histeria de guerra en los Estados Unidos que hizo imposible la implementación del tratado SALT II; una nueva guerra fría comenzó y dio por resultado el plan militar más caro de la historia del país; todo esto por un movimiento soviético que no ponía en peligro ningún interés vital inmediato de los Estados Unidos. El despliegue de misiles balísticos de largo alcance en Europa Occidental por primera vez colocó los centros vitales de la Unión Soviética al alcance de misiles basados en tierra cerca de sus fronteras. La contribución real de esos misiles para una confrontación nuclear sólo es marginal, pero convierte a Europa Occidental en un blanco legítimo para las cabezas nucleares soviéticas en caso de intercambio termonuclear entre las dos grandes potencias.

La característica más importante del proceso, la que está en el núcleo de lo que llamamos la lógica inherente al sistema, es que cualquier movimiento hecho por uno de los contendientes que pueda darle alguna ventaja y que no sea detenido por el otro mediante el uso, o la amenaza concreta del uso inmediato de armas nucleares estratégicas, "prueba" el argumento de los "duros": que un determinado uso de la fuerza es el único camino para predominar en la lucha por el poder mundial. Así, cualquier movimiento exitoso será seguido por otros más audaces, y esto llevará inexorablemente a una jugada final que, si no es enfrentada por el adversario, puede significar la ruptura decisiva del llamado "equilibrio de poder mundial". Llegados a este punto es difícil concebir nada, salvo un milagro, que pueda evitar una escalada que termine en una guerra termonuclear total. ¿Cuál es la posibilidad real de que se cumpla nuestra final esperanza de que los jefes supremos puedan, en una decisión de último momento, evitar el holocausto?

El primer elemento del escenario es que la prolongada tensión en aumento entre los rivales haya alcanzado un punto tal que ambos tengan que admitir que el otro tiene todas las motivaciones para recurrir al uso de su arsenal nuclear estratégico. El otro elemento es que los líderes responsables son sólo seres humanos, y

sobre este punto surge la duda acerca de si "una doctrina estratégica describe con precisión el comportamiento humano". Sin embargo, en la crisis final el destino de la humanidad dependerá de las decisiones de esos líderes, por lo tanto es esencial para nosotros tener una idea acerca de cómo reaccionarán. La teoría de la doctrina estratégica a la que nos hemos estado refiriendo prefiere no entrar en este tema, pero creemos que algunos principios psicológicos bien conocidos y un poco de sentido común nos puede brindar, al menos, un cuadro general de sus posibles reacciones.

Podemos considerar entonces la posición del presidente norteamericano, que no va a diferir mucho de la de su contraparte soviética. Tendrá dos opciones para actuar: en primer lugar, una estrategia ya aprobada, que le permite hacer uso de armas estratégicas nucleares en una guerra limitada; si no lo hace en un primer golpe "demostrativo" se expone a darle ventaja a la otra parte. Si en cambio decide el uso limitado de las fuerzas nucleares estratégicas, corre el riesgo de desencadenar una guerra termonuclear total; enfrenta una situación que ningún otro hombre en la historia tuvo que encarar: sabe que sus decisiones pueden significar la destrucción de su país y de la raza humana. Sabe también que, aun una guerra termonuclear limitada, puede costar más vidas humanas que todas las guerras pasadas juntas.

A diferencia de otros líderes que conducían guerras en el pasado, no tendrá ninguna información objetiva sobre las intenciones del enemigo; en las guerras tradicionales, la movilización, el desplazamiento de fuerzas militares, etc., permitían deducir con bastante seguridad dónde y cómo el enemigo iba a atacar. En el uso de armas nucleares estratégicas ningún adversario hará un movimiento hasta el momento en que uno de los dos rivales dispare el sistema. Deberá aun evitarse la alarma a la población acerca de un posible ataque inminente, porque puede ser interpretada por el enemigo como una jugada previa para un golpe nuclear y así inducirlo a atacar antes. En las guerras convencionales los líderes pueden pronosticar parcialmente la estrategia del país contrario evaluando el estado de ánimo general de la población, que debe ser tomado en cuenta por sus líderes. El presidente sabe que en una crisis nuclear las decisiones de la otra parte son tomadas por un líder que está en su misma posición, aislado en un sistema autosuficiente, sin realimentación por parte del resto del país. Tiene que depender sólo de hipótesis acerca del posible comportamiento del enemigo, y los años de desconfianza e histeria de guerra lo han convencido que debe estar preparado para lo peor. Sabe que, ante cualquier alternativa posible tendrá muy poco tiempo para tomar

decisiones; si el enemigo —tal y como la actual estrategia norteamericana lo acepta como posibilidad— decide el lanzamiento de unos cuantos misiles para probar realmente la voluntad del gobierno norteamericano de arriesgar una guerra nuclear, tendrá que decidir en unos cuantos minutos si debe rendirse, responder de la misma manera, escalar, o atacar los centros vitales militares y civiles del enemigo de acuerdo con la doctrina de guerra nuclear limitada.

Se supone que el presidente debe evaluar en unos pocos minutos, o en unas pocas horas en la mejor de las hipótesis, todos los elementos mencionados, y decidir sobre el curso de la acción a tomar. Parece una situación imposible, y así lo es realmente; ningún ser humano normal se arriesgará a tomar una responsabilidad *personal* sobre decisiones cuyas consecuencias últimas e imprevisibles pueden ser tan fatales para el destino de nuestra especie. Esta actitud no sólo será una reacción psicológica natural en el presidente, sino también la conciencia de que no puede —en tan corto tiempo, y con una información tan imperfecta— tomar decisiones responsables sobre asuntos estratégicos y militares extremadamente complejos que conoce principalmente a través de los informes de su equipo militar en la Casa Blanca. Sin embargo, *tiene que tomar decisiones* y la única forma de salir de este dilema es obvia: decidirá tomar decisiones absolutamente *objetivas*, es decir decisiones no basadas en sus prejuicios personales, sino en el asesoramiento de las personas que poseen el conocimiento requerido, porque han estado durante años comprometidas en la *nuclear deterrence*. Por lo tanto, en última instancia, las decisiones serán tomadas por los "expertos".

¿Quiénes son esos expertos? En primer lugar los más altos líderes militares, y en segundo lugar, los asesores civiles en estrategia nuclear. Serán predominantemente "duros": los altos jefes militares, porque su profesión es el uso de la fuerza, y los asesores civiles, porque en una situación de crisis que es el resultado de un largo proceso de tensión en aumento, se tiende a eliminar a los moderados y a remplazarlos por duros. La historia de la carrera de armas nucleares muestra que los "halcones" han tenido siempre ventaja por el simple método de utilizar crisis reales o imaginarias para fortalecer sus posiciones. Además, es natural que en un momento de peligro real, el presidente tienda a confiar en los expertos que siempre han predicado la doctrina de la inevitabilidad de una confrontación final con la Unión Soviética. El hecho de que la crisis sea en gran medida el resultado de la aplicación de

su doctrina, no disminuirá su autoridad cuando la profecía se cumpla.

No queremos decir con esto que los "duros" desearán desencadenar una guerra nuclear total; seguramente tratarán de evitarla, pero un "duro" es un persona que cree que la mejor manera para resolver un problema de intereses conflictivos, es estar pronto para usar la violencia y, siempre que sea posible, golpear primero. La negociación es para él secundaria, y aceptable sólo desde una posición de superioridad, es decir sólo cuando él puede imponer sus propias condiciones a la parte contraria, cosa que es la antítesis de la verdadera negociación.

Al enfrentar la crisis real, los asesores del presidente, ya sean moderados o "duros", sentirán también el peso de la terrible responsabilidad que encaran; ellos también tratarán de ser en su asesoramiento tan *objetivos* como les sea posible. Sentirán que no pueden innovar —bajo la presión de la crisis, y del corto tiempo disponible— la estrategia preexistente, preparada precisamente para confrontar este tipo de situación. Por lo tanto trataran de seguir cuidadosamente los principios establecidos en esa estrategia, supuestamente aceptada por todo el país a través de la autoridad constitucional del presidente. Pero esa estrategia es el resultado de una larga lucha de los "duros" para superar todos los obstáculos al libre uso del sistema nuclear: la doctrina del *continuum* desde la guerra convencional a la guerra nuclear. de la guerra nuclear "limitada", y de la posibilidad de victoria de una guerra atómica total, ha propiciado la utilización "flexible" de las armas estratégicas nucleares. Por lo tanto, las decisiones serán determinadas sobre todo por lo que hemos llamado la lógica inherente del sistema nuclear, *que consiste esencialmente en ser usado*. Puede ser que una o dos veces pueda evitarse la catástrofe, pero sólo un milagro será capaz de impedir que el sistema nuclear cumpla finalmente su objetivo predeterminado. Cualquier ilusión acerca de un último momento en el que predominen el "sentido común" o los "valores humanos" carece de sentido; estamos manejando una lógica que no tiene nada que ver con la condición humana. Visto desde la posición del líder soviético, lo que acabamos de describir no sufre variaciones significativas.

En el análisis anterior suponemos que todas las personas comprometidas, incluyendo a los "duros", son personas psicológicamente normales que mantendrán su autocontrol bajo la presión de la crisis. Pero no podemos dejar de lado la posibilidad de un líder tipo *cowboy* o cosaco, que pueda desencadenar la guerra nuclear por pura temeridad. Otro evento posible es una falsa se-

ñal del sistema de alarma anticipada en la fase aguda de la crisis, coincidencia no improbable dada la frecuencia de esas alarmas en el sistema norteamericano, y probablemente también en el de la Unión Soviética. Una alarma que puede durar unos pocos minutos en una situación en que los líderes consideran como posibilidad inminente un ataque enemigo, puede llevar a movimientos —aun preventivos, como aviso a la población o despegue de aviones de comando— que el enemigo, bajo el mismo estado de tensión, puede considerar preliminares a un ataque y lo lleve a lanzar un golpe preventivo.

Finalmente, ¿qué se puede decir acerca del teléfono rojo? La respuesta no es difícil: ¿quién puede creer que cualquiera de los dos líderes, en un momento de crisis nuclear va a confiar en la palabra del otro, cuando una simple mentira, dicha por una persona considerada mentirosa casi por definición, puede darle ventaja en la partida asesina? El teléfono rojo es tan sólo un símbolo de nuestra negación desesperada a mirar la cosa directamente de frente, tal como es.

Sabemos que para muchos lectores es impensable que seres humanos normales se atrevan alguna vez a disparar la cosa monstruosa. Pero la cosa monstruosa ha sido construida por seres humanos normales; seres humanos normales trabajan implacablemente para acrecentar una capacidad destructiva que ya tiene la capacidad de arrasar varias veces la humanidad; seres humanos normales han usado todos los medios posibles para hacer aceptable la guerra nuclear como una opción estratégica; por esa misma lógica terrible, seres humanos normales harán detonar finalmente el sistema. *A menos que hagamos algo para evitarlo.*

¿Cuáles son las respuestas que la humanidad, o más precisamente la civilización occidental, principal responsable, está dando a una crisis que pone en peligro su misma existencia?

La característica más sorprendente de la manera en que enfrentamos la crisis es la *creciente automatización de las respuestas*. Son automáticas en el sentido de que han sido aprendidas en el pasado para enfrentar un cierto tipo de problemas, y continuamos aplicándolas ciegamente, a pesar de que la naturaleza de los problemas haya cambiado radicalmente. Estamos en la situación de un robot construido para desempeñar una determinada tarea y que es incapaz de modificar su comportamiento cuando tiene que enfrentarse a un problema nuevo, no incluido en su programa.

Este comportamiento estereotipado puede observarse en todos los niveles de la sociedad, desde las más altas jerarquías de la toma de decisiones, hasta el nivel de mujeres y hombres comunes.

La carrera nuclear y la confrontación entre los dos bloques de poder internacional es un claro ejemplo de lo anterior. Hasta la era nuclear, la carrera armamentista tenía una cierta lógica racional: el número de hombres que un país podía incorporar al ejército dependía ante todo de su capacidad para proveerlos con equipo militar adecuado; la efectividad de las fuerzas armadas estaba en razón directa de la calidad de las armas, que ofrecían una amplia gama de posibilidades de perfeccionamiento. Además, era imposible predecir la duración de una guerra que envolvía a centenares de miles o millones de soldados, y por lo tanto, la acumulación de reserva era una verdadera necesidad. En la actualidad las armas nucleares a disposición de los dos bloques son suficientes para destruir varias veces a toda la humanidad; sin embargo, cualquier crisis menor entre los bloques rivales —la crisis de Afganistán es el ejemplo más reciente—, provoca la respuesta automática irracional de acelerar la carrera de armas nucleares. El presidente de Estados Unidos informó al mundo que un solo submarino Trident puede destruir todas las ciudades de más de 100 000 habitantes de la Unión Soviética. Los submarinos son invulnerables en caso de guerra nuclear; sin embargo, el plan propone para el futuro la construcción de casi un Trident por año, que se añadirán a la actual flota capaz ya de desencadenar sobre la Unión Soviética un poder destructivo equivalente aproximadamente a cincuenta mil Hiroshimas. El número de cabezas nucleares acumuladas excede ampliamente la capacidad de lanzamiento de todo el sistema, y si todas se dispararan la radiación residual por sí sola sería suficiente para imposibilitar en nuestro planeta cualquier forma de vida superior. No obstante las dos grandes potencias siguen acumulando armas atómicas frenéticamente, como si estuvieran animadas por un reflejo condicionado que continúa operando mucho después que han desaparecido las condiciones originales asociadas con el estímulo.

Las reacciones de los círculos de negocios ante la carrera armamentista son especialmente reveladoras. Cuando la administración Carter aprobó el mayor presupuesto de defensa en la historia del país, hubo un clima de regocijo en Wall Street; la misma euforia, aunque en grado mayor, se produjo con el triunfo de R. Reagan en la elección presidencial de Estados Unidos, sobre el supuesto de que su anunciada política externa "dura" dará por resultado una aceleración de la ya tan forzada carrera armamentista. El

volumen de operaciones en Wall Street alcanzó el segundo lugar más alto en su historia, y el alza de los negocios alcanzó también capitales extranjeras como Londres, París y Tokio. Ésta era una reacción entendible —aunque no justificable— en el pasado; al fin y al cabo una guerra mataba algunos miles o millones de soldados desconocidos en remotos campos de batalla, pero esto no afectaba las ganancias y el bienestar personal de los círculos de negocios. Ahora una guerra nuclear —cuya probabilidad aumenta exponencialmente con la aceleración de la carrera armamentista y con el deterioro resultante de la posibilidad de alcanzar un acuerdo sobre un tratado de limitación de armas— destruirá todas las formas de vida social organizada, incluyendo los mismos círculos de negocios. Sin embargo, igual que en los viejos buenos tiempos, se usan todos los medios posibles para incrementar la carrera armamentista, olvidando por completo que ahora lleva al suicidio colectivo.

Si además de la carrera nuclear tomamos los otros problemas nuevos que la humanidad tiene que enfrentar hoy en día, encontramos el mismo panorama. La humanidad no ha tenido nunca en la historia la capacidad de pronosticar su propio curso como la tiene hoy en día; la enorme cantidad de información acumulada a nivel mundial por organizaciones nacionales e internacionales y los medios modernos para procesarla, hacen posible, si no un panorama detallado de largo plazo, saber por lo menos la tendencia general de las variables económicas y sociales que condicionan nuestro futuro. Sin embargo, probablemente no ha habido nunca una mayor inconsistencia entre un futuro previsto y las medidas tomadas para enfrentarlo racionalmente. Nos hemos vuelto conscientes de que los recursos de la tierra son finitos y que no podemos mantener indefinidamente nuestra presión sobre ellos, pero todavía consideramos que el crecimiento económico indiscriminado es la panacea universal para todos nuestros males sociales y económicos; sabemos que un sistema internacional y social absurdo e injusto está en la base de la crisis que enfrenta la humanidad, pero hacemos todos los esfuerzos posibles para consolidarlo y evitar cualquier cambio sustancial.

Centenares de miles de científicos trabajan todos los días para perfeccionar y aumentar el arsenal destructivo. Si les preguntamos por qué lo hacen, contestarán que contribuyen así a la defensa de sus países y que, después de todo, ellos son simples ciudadanos y no son responsables de la política externa de sus gobiernos. Ésta es también una respuesta automática que corresponde al pasado. Hasta hace unas cuantas décadas un científico podía creer que al

trabajar en investigación militar estaba contribuyendo a la seguridad nacional. Ahora, al hacer lo mismo, un científico está trabajando para la destrucción de toda la raza humana, de todo lo que amamos y da sentido a nuestras vidas.

Finalmente, todos nosotros, hombres y mujeres comunes, aceptamos implícitamente la lógica paranoica que nos conduce a la autodestrucción. Discutimos la carrera armamentista y la confrontación entre las grandes potencias usando las premisas implícitas del sistema destructivo. Nuestras respuestas también son automáticas; corresponden a un mundo humano que ya no existe.

Para concluir, la civilización occidental se ha vuelto disfuncional, en el sentido de que ya no es capaz de dar respuestas adecuadas a los problemas originados por su propia evolución. Si mantiene la actual tendencia, ésta llevará inexorablemente a la humanidad a la autodestrucción.

Se puede decir que una especie enfrenta una crisis en el sentido biológico cuando llega a una situación que la puede llevar a extinguirse. Nuestra situación actual no representa el tipo de crisis política o socioeconómica a la que estábamos acostumbrados en el pasado, sino *una crisis de la especie humana como tal*. A menos que ocurran cambios imprevisibles, desapareceremos, tal como ha ocurrido con muchas otras especies en la larga historia de la vida.

Una característica central de la crisis es la falta de un proyecto constructivo para superarla. Muchas de las propuestas se centran alrededor del concepto de "sobrevivencia"; sugieren un uso más racional de los recursos naturales mundiales, un mejor orden económico internacional, etc., pero no cuestionan los elementos de nuestra cultura que están en la raíz de la crisis. Los intelectuales que sí la cuestionan, tienen muy poco para ofrecer como alternativa concreta. Así las mujeres y los hombres comunes, atrapados entre las soluciones propuestas que no dicen nada a su imaginación, y un cuestionamiento que les dice que su cultura está condenada a muerte y no tiene nada que ofrecer sino el mal, se refugian en la indiferencia y el escepticismo, tratando de olvidar la sombría realidad que los rodea.

Una de las razones de la indiferencia y el escepticismo de la mayoría de la gente es el hecho bien conocido de que vivimos en lo que se puede llamar una "cultura de medios indirectos". La burocratización y tecnocratización de nuestra sociedad penetra

todo de tal manera, que es casi imposible identificar alguna persona o entidad responsable en última instancia de la mayor parte de las decisiones o cadenas de decisiones que afectan nuestras vidas. Hemos visto cómo el aparato destructivo, enteramente irracional, fue construido por seres humanos normales en nombre de la paz, pero las premisas sobre las cuales descansa no han sido nunca expuestas; nadie parece responsabilizarse por ellas. A nosotros, ciudadanos comunes de ambos lados, no se nos ha preguntado nunca si preferimos realmente nuestra destrucción, la de nuestra familia y nuestros amigos, la de nuestro pasado y nuestro futuro y la de toda la raza humana, en lugar de permitir que la mayor parte de la humanidad, que no está directamente comprometida en el enfrentamiento, decida libremente acerca del sistema social que quiere adoptar. Millones de científicos trabajan todos los días para el adelanto del conocimiento y el beneficio de la humanidad; cualquiera que sea el objetivo de la investigación, cada resultado es cuidadosamente escudriñado con miras a posibles aplicaciones en el arsenal destructivo. Hemos sido aprisionados en un sistema inhumano de dinámica propia, que va inexorablemente en una dirección que no tiene nada que ver con nuestras aspiraciones y nuestro sentido moral individual.

La creciente deshumanización de nuestra sociedad es, en parte, el resultado del tamaño y complejidad de un moderno estado nación, pero su base última es la concepción mecanicista materialista del hombre, desarrollada por nuestra cultura en los últimos tres siglos.* Es cierto que una gran proporción de la población, y sobre todo la mayor parte de los líderes occidentales, pretenden tener una concepción trascendente del hombre. Sin embargo, en la práctica nuestra cultura ha reducido al *homo sapiens* a "homo economicus", el productor y el consumidor material.

La combinación de un orden social en el cual las decisiones se vuelven cada vez más impersonales, con una concepción que reduce el hombre a una mera entidad económica, explica que los burócratas del sistema se hayan vuelto tan ajenos a la condición humana, que pueden decir abiertamente que la destrucción de centenares de millones de vidas humanas es un costo aceptable.

* Para evitar malas interpretaciones, deseamos dejar en claro lo que entendemos por "concepción mecanicista materialista": que sólo la materia es existente o real; que sólo las entidades sensibles, procesos y contenidos son existentes o reales; que el universo no está gobernado por inteligencia, propósito o causas finales; que las entidades mentales, procesos o acontecimientos son causados sólo por entidades, procesos o acontecimientos materiales y que no tienen en sí mismos efectos causales.

No interesa la opinión de los posibles integrantes de ese "costo aceptable"; nadie le pregunta a una máquina si quiere o no ser reducida a chatarra.

Llegamos a la pregunta final: ¿Es el hombre realmente un error de la evolución y por eso está condenado a extinguirse? ¿O todavía hay esperanza de que pueda dar marcha atrás en el camino que lo lleva a la autodestrucción? Desde nuestro punto de vista, la única manera de contestar a esta pregunta es la de considerar al hombre desde el enfoque de su origen biológico y de su desarrollo histórico social. El resto de este libro está dedicado a ese propósito.

3. EVOLUCIÓN Y MUTACIÓN CULTURAL

Un primer paso para llegar a entender la crisis actual desde el punto de vista del origen de la humanidad y su desarrollo histórico social es, quizás, el identificar cuáles son las características que diferencian la especie humana de las otras formas de vida animal. Éste es un problema discutido desde siempre y, por lo tanto, será muy difícil aportar algo realmente original. No pretendemos elaborar una teoría nueva sino extraer, del conjunto de las ya existentes, las características peculiares de la humanidad que resulten más adecuadas a nuestra hipótesis.

La naturaleza del hombre ha sido definida de distintas maneras, y cada una de ellas refleja una particular filosofía o concepción del mundo. En los extremos encontramos desde las más avanzadas religiones que, según las palabras de Spinoza, consideran al hombre "una parte del infinito intelecto de Dios", concepción que se remonta a los Upanishads compuestos en la India hace más de veinte siglos, hasta la posición materialista, iniciada por Lucrecio en el siglo x a.c., y defendida brillantemente por La Mettrie en el siglo xviii, que llega hasta nuestros días con su máxima expresión en la escuela conductista de psicología. Para esta doctrina el hombre, al igual que todas las otras formas de vida, es tan sólo una máquina animada o a lo sumo un mecanismo de relojería extremadamente complejo. El concepto de conciencia para la vieja tradición materialista marcaba una diferencia, por lo menos de grado, entre el hombre y las otras formas de vida. El conductismo ha eliminado ese concepto, borrando así toda distinción significativa.

Si nos atenemos en nuestra búsqueda a un contexto más reducido —y en lugar de apuntar hacia la naturaleza última del hombre, ponemos el énfasis de nuestra selección en delimitar sus rasgos disúntivos— veremos que hay tres características que se han aceptado generalmente para diferenciarlo de las otras formas de vida, y cada una de ellas ha sido sintetizada en una expresión que se ha vuelto sinónimo del hombre como especie biológica. La primera, *homo sapiens*, adoptada por la ciencia, apunta al intelecto superior del hombre en comparación con las otras formas de vida animal; la segunda, *homo faber*, hace hincapié en la ca-

pacidad manipuladora del hombre sobre el mundo físico; la tercera *animal metaphisicus* de Schopenhauer, destaca al hombre como el único animal capaz de asombro, único ser viviente que conoce la muerte y se pregunta a sí mismo acerca del significado del universo y de su propia vida.

Los dos primeros atributos, el intelecto y la manipulación de las formas son compartidos, aunque en grado mucho menor, por otros animales. El tercer atributo, la búsqueda metafísica, es quizás la más peculiar del hombre; se refiere no sólo a su búsqueda metafísica *strictu sensu*, sino también a su percepción de la belleza expresada a través del arte desde el principio de la civilización, y a su capacidad de llegar a ese profundo e inefable estado de amor universal que es la esencia de las más altas manifestaciones de la religión. La capacidad de crear una *cultura* —el rasgo más distintivo del hombre como especie biológica—, es el producto final de la interacción entre las tres cualidades a las que nos estamos refiriendo.

Desde nuestro punto de vista, por lo tanto, la denominación más apropiada para el hombre sería *animal culturalis*. Aquí surge una pregunta obvia: ¿por qué no llamarlo animal social, calificación aceptada por mucho tiempo? El motivo para la elección es que hay otros animales capaces de construir una *sociedad*, pero no una *cultura* en el sentido en que usamos este último término. Las características de una cultura, si se la compara con una sociedad en el sentido biológico, son su historicidad, o sea que evoluciona en el tiempo como producto acumulado de la creatividad individual y social, y su sistema de elementos no-materiales —valores éticos, estéticos, ideologías, filosofía, religión, conocimiento teórico— que a veces llega a ser más importante para la estructura y cohesión del edificio social, que las relaciones establecidas por la necesidad de satisfacer los requerimientos materiales de la comunidad. Estas dos características están ausentes en los animales sociales; las sociedades que éstos construyen son estáticas, no evolucionan en el tiempo, a menos que ocurra una mutación biológica. La organización y estructura de la sociedad son determinadas exclusivamente por las necesidades materiales de la comunidad; hasta donde podemos saber, lo que hemos llamado sistema de elementos no materiales está ausente. En otras palabras, en términos biológicos una cultura presupone siempre una sociedad, pero lo contrario no ocurre necesariamente.

La consecuencia más importante de lo anterior es que, en cierto sentido, la aparición del hombre ha cambiado la dirección o el nivel de la evolución. El moderno *homo sapiens* es biológicamente

el mismo ser que era cuando apareció unos cuantos centenares de miles de años atrás, desnudo, relativamente débil en comparación con los grandes depredadores contemporáneos, obligado a enfrentar una lucha implacable por la estricta sobrevivencia. Sin embargo, si olvidamos momentáneamente los rasgos físicos que caracterizan al hombre como especie, es difícil ver al hombre moderno como la misma criatura que habitó las cuevas del Pleistoceno. El hombre primitivo tenía con la naturaleza una relación muy semejante a la de las otras especies animales; era capaz de desarrollarse solamente dentro de los rígidos límites de su nicho ecológico, determinado por un conjunto de condiciones físicas que no podía transgredir sin pena de extinción. El hombre moderno ha cambiado radicalmente su relación con el medio ambiente físico, y su nicho ecológico es ahora prácticamente todo el planeta. Lo más importante es que su vida individual está mucho más condicionada por el universo cultural que él mismo ha creado, que por las características físicas del lugar geográfico que habita. Esto es el resultado del grado de control adquirido sobre su medio ambiente físico; se ha vuelto relativamente independiente de los cambios de la naturaleza; las variaciones del entorno físico, que podían amenazar la existencia misma de sus antepasados de las cavernas, pueden ser enfrentadas ahora fácilmente por el enorme poder científico y tecnológico que tiene a su disposición.

Este cambio de relación entre el hombre y la biósfera; el hecho de que el hombre haya creado en gran medida su propio medio ambiente, conduce a una pregunta muy significativa: ¿cuál es el verdadero *habitat* del hombre: el planeta donde vive o su cultura? La pregunta puede parecer un tanto pedante, pero una breve reflexión muestra que no es así. En primer lugar, en el hombre moderno, su modo de vida —los hábitos, las formas y medios a través de los cuales satisface las necesidades básicas de la vida, la relación con sus semejantes, el sistema de creencias que constituye su *habitat* mental, sus actitudes hacia la naturaleza— se determina mucho más por el medio ambiente cultural en que vive que por su entorno físico particular. Esto es tan sólo el punto máximo, la culminación de una tendencia observable en la evolución de la vida, exceptuando posiblemente las formas más bajas, en su mayoría unicelulares y acuáticas. En las formas inferiores de vida el condicionamiento del medio ambiente es muy fuerte, a tal punto que en paleogeografía y en paleogeología se usan los restos fósiles de especies animales (o vegetales) para establecer las características físicas del medio ambiente. Con la aparición de formas más elevadas de vida, y sobre todo con los animales de sangre

caliente, aumenta el grado de autonomía, pero es sólo y finalmente con el hombre que una forma determinada de vida puede expandirse por toda la biósfera y aun más allá, hacia las profundidades del espacio exterior.

El segundo lugar, en la larga historia de la vida, la sobrevivencia de una especie dependía de su relación con el medio ambiente, incluyendo en éste otras formas de vida. Los cambios en el entorno que estuvieran más allá de su capacidad de adaptarse la condenaban a la extinción. En otras palabras, la "crisis" que puede llevar a la desaparición de una especie se produce siempre por cambios externos, por modificaciones del medio ambiente sobre el cual la especie no tiene control. Por otra parte, cuando pensamos detenidamente en el futuro de la humanidad, en sus posibilidades de sobrevivencia como hemos hecho en el capítulo anterior, no nos preocupan las interferencias externas sino el peligro de auto-destrucción que tiene sus raíces en las contradicciones de una *cultura* que se ha vuelto disfuncional para la preservación de la especie. Es cierto que uno de los peligros que enfrenta la humanidad, además de una guerra total, es la ruptura catastrófica del equilibrio ecológico de la biósfera, producida por sus propias acciones. Pero este peligro es también un resultado cultural por cuanto la presión que el hombre está ejerciendo sobre la biósfera es producto de un consumismo que va mucho más allá de las necesidades de sobrevivencia, entendiéndola no en el sentido biológico restringido de preservar la vida física, sino en el sentido más amplio de conservar los elementos básicos que constituyen la civilización.

El punto que queremos destacar es que el hombre moderno no puede ser eliminado por ningún cambio del medio ambiente físico, a menos que ocurra una destrucción casi completa de la biósfera, pero este catastrófico tipo de cambio externo, si bien no es imposible, es tan improbable que no debe preocuparnos. El hombre sólo puede ser destruido por sus propias acciones; y es en este sentido que podemos decir que el *habitat* de la humanidad es su cultura. Esto no significa que estemos proponiendo un cambio en la nomenclatura biológica y querramos sustituir "nicho ecológico" por "cultura"; significa tan sólo que en la etapa actual de la evolución del *homo sapiens* es más "operativo" considerar su cultura como su *habitat*, que mantener el antiguo enfoque.

La elección de uno u otro punto de vista no es una simple opción académica, ni tampoco es nueva. Aunque se haya explicitado raramente, ha sido hecha a menudo, con consecuencias significativas para el modo en que fueron o son tratados los grandes pro-

blemas sociales. Bastarán dos ejemplos para ilustrar esto. A fines del siglo XVIII (1798) Malthus publicó su famosa teoría acerca de la relación entre el crecimiento demográfico y la producción de alimentos. Su tesis central era muy simple: dada una suficiente cantidad disponible de alimento, la población crece a la máxima tasa biológica posible, lo cual representa un crecimiento demográfico exponencial. Como la producción de alimentos crece sólo en proporción aritmética —aumentando básicamente el área de tierra cultivada— llegará un momento en el cual el crecimiento demográfico sobrepase necesariamente la producción de alimentos, provocando una escasez mundial de los mismos que diezme la población humana y restaure el equilibrio ecológico. En este enfoque, el hombre es colocado al mismo nivel de cualquier otra especie animal; dado un medio ambiente favorable se comportará de la misma forma que un conejo: reproducirse a una tasa limitada tan sólo por la posibilidad biológica. Además, a pesar de que Malthus vivió en plena Revolución científica y al comienzo de la Revolución industrial, dio por sentado que el aumento de la producción de alimentos dependía casi exclusivamente de la disponibilidad de tierra, minimizando el papel del progreso tecnológico.

Las ideas de Malthus estaban a tono con su época. Hobsbawn dice, refiriéndose a este periodo, que aparentemente "la mano invisible" transformó a la Gran Bretaña por medio de un comportamiento antisocial. Aquellos que creían en una economía de búsqueda privada e irrestricta del beneficio bajo la supremacía del mercado, no eran hombres inmorales, pero sus creencias eran incompatibles con la idea de moralidad de la gente.

En terreno tan fértil, la política social implícita de Malthus fue estimulada aun más allá de la intención original de su autor. La miseria y la privación no fueron ya consideradas desgracias humanas que podían y debían corregirse mediante la solidaridad social; lo mismo que las guerras, fueron vistas como formas "naturales" del control de la población. En consecuencia, en nombre de la preservación de la especie, se abolieron las leyes sociales para la protección del pobre y los salarios fueron mantenidos en el nivel de estricta subsistencia. De esta manera, la versión económica de la sobrevivencia del más apto, antecedió en varias décadas a la doctrina de Darwin.

La posición de Marx sobre el mismo problema, expuesta en su refutación a la tesis de Malthus, se basó en lo que llamamos el "enfoque cultural". Desde su punto de vista, el concepto de superpoblación no tiene sentido como concepto absoluto; es esencialmente relativo y determinado históricamente por la evolución de

los medios de producción, y no como en otras especies animales, por cualquier límite absoluto de productividad de los medios de subsistencia. Actualmente, a casi dos siglos de la hipótesis de Malthus, todos los estudios serios concuerdan en que la presente población mundial puede ser adecuadamente alimentada, y que el único obstáculo para alcanzar este objetivo son las formas de organización social y económica que impiden el pleno uso de la productividad potencial de la tierra. Además, y contra el dogma central de la teoría de Malthus, la historia ha mostrado claramente que al mejorar el bienestar de la población, la tasa de crecimiento demográfico *decrece*.

En la discusión actual acerca del problema planteado ante una posible reducción de los recursos naturales y el peligro de un colapso catastrófico del equilibrio ecológico a nivel mundial, aparece el mismo enfoque dualístico. El punto de vista biológico, numéricamente no importante, pero que influye en ciertos círculos de poder, considera al hombre sólo como un elemento del sistema natural, y encuentra como única salida la drástica reducción de la población mundial, acompañada por ciertas medidas que permitan preservar el medio ambiente. Desde este punto de vista la cultura humana se considera implícitamente constante, y sus características y tendencias actuales se extrapolan al futuro. En sus representantes más extremos, este enfoque llega hasta recomendar el retiro de ayuda internacional a las regiones más deprimidas del Tercer Mundo, sobre la base de que la naturaleza controla la población y distribución de los recursos a través de la selección natural basada en la sobrevivencia del más apto. Este enfoque ha sido llamado adecuadamente neomalthusianismo. En el otro enfoque, el cultural, el problema del medio ambiente es tratado en el contexto más amplio de la civilización humana; el hombre es un ser cultural y por lo tanto, cuando enfrenta un peligro común, su actitud está condicionada por valores conscientemente aceptados que van más allá del mero instinto de sobrevivencia de las otras especies. Además, y esto es lo más importante, la cultura humana es vista en su dimensión histórica; ha cambiado a través del tiempo, no sólo por su dominio sobre el medio ambiente natural, sino también porque ha ideado otras formas de organización social para enfrentarse a las nuevas situaciones resultantes de la compleja evolución de sus procesos económicos, éticos y cognitivos. En esta corriente de pensamiento la solución de los llamados problemas del medio ambiente toma una perspectiva completamente distinta; ya no es más una lucha egoísta e irracional por la sobrevivencia, sino una acción concertada y colectiva

para introducir las modificaciones que se requieren para construir una sociedad intrínsecamente compatible con el medio ambiente natural. Propuestas de este orden han sido promovidas por algunas de las organizaciones internacionales más importantes;* el equipo de Bariloche construyó un Modelo Mundial para mostrar que, dados ciertos cambios en la organización social e internacional, los recursos disponibles pueden proporcionar a cada ser humano ahora y en un futuro previsible, un nivel de vida aceptable, sin imponer medidas coercitivas para el control de la natalidad.¹

La importancia de la diferencia entre ambos enfoques se torna evidente en la situación de crisis que hemos descrito en el capítulo anterior. Cuando una especie animal enfrenta una crisis que puede llevarla a su extinción —en general por cambios en su medio ambiente, incluyendo otras especies animales— tiene tres alternativas: la primera es emigrar, cuando es posible, tal como lo hicieron muchas especies ante el avance de los hielos de las glaciaciones pleistocenas; la segunda es una mutación biológica que posibilite la adaptación de la especie a las nuevas condiciones; normalmente esto significa la aparición de una nueva especie y la desaparición de la especie original. La tercera es simplemente la de extinguirse, tal como fue el destino de innumerables especies en el pasado. Sólo cuando el cambio es relativamente leve, puede una especie animal adaptarse modificando su comportamiento.

En el caso del hombre es obvio que tanto la emigración (¿hacia dónde?), como la mutación adaptativa están fuera de cuestión. El tipo de peligro al que está expuesto no tiene precedente en la historia de la evolución. Tiene un control casi total de su medio ambiente físico; prácticamente no tiene enemigos importantes en la naturaleza, pero está en peligro de extinción por sus propias acciones.

La automatización de las respuestas a la que nos hemos referido antes es precisamente el tipo de respuesta de una especie que, enfrentada a un cambio letal en el medio ambiente, no puede emigrar ni adaptarse por mutación. Continúa comportándose como en la situación previa —porque está “programada” para ese comportamiento, con poco alcance de aprendizaje—; realizando actos que ya no son eficaces para el medio nuevo. Es la etapa inmediatamente anterior a la extinción total.

* Véase, por ejemplo: *Stockholm Declaration of Human Environment*, Estocolmo, junio de 1972; *Founex Report, Environment and Development*, París, 1972; *La declaración de Cocoyoc*, México, UNEP/UNCTAD, 1974.

¹ A. O. Herrera, *Un monde pour tous*, París, Presses Universitaires de France, 1977.

¿Está, por lo tanto, condenado el hombre a desaparecer? Para la corriente de pensamiento que sostiene que el hombre es un error de la evolución, un mal ajuste biológico, la respuesta es casi completamente afirmativa. Para una visión más profunda del problema, debemos considerar al hombre a la luz de una idea más amplia de la evolución. No es de manera alguna un concepto nuevo que la aparición del hombre introduce un cambio cualitativo en el desarrollo y contenido de la evolución: cambia del nivel físico al mental. Su materia prima ya no es el individuo, en el estricto sentido biológico físico, sino la mente, o con mayor propiedad, el producto colectivo de la mente, la cultura humana. Esto es el "segundo mundo" de Bacon: "por mediación del hombre aparece un nuevo aspecto de las cosas, un nuevo Universo".

Como ya hemos dicho, el *homo sapiens* de hace unos cincuenta mil años tiene poca semejanza con el hombre moderno, salvo en la apariencia física. ¿Pertencen ambos a la misma especie? Sí y no. Desde el punto de vista biológico, en un sentido restricto, obviamente sí. Si llevamos a su lógica conclusión final el concepto de que la evolución ocurre a nivel mental y cultural, la respuesta podría ser un no condicionado. Podría argumentarse que el hombre primitivo, aun a nivel cultural, ya había desarrollado formas que tenían una semejanza inconfundible con las construcciones culturales del hombre moderno; si bien esto es cierto, queda fuera de cuestión porque esas similitudes están presentes en todas las especies biológicas pertenecientes al mismo género.

A nivel físico y biológico las nuevas especies son el producto de mutaciones. Si mantenemos la analogía a nivel de lo que llamamos evolución mental, el *homo sapiens* ha evolucionado también por un largo proceso de cambios culturales acumulativos o por lo que podríamos llamar con otras palabras, "mutaciones culturales". La diferencia radical con las mutaciones biológicas *strictu sensus* es que mientras estas últimas son el resultado de agentes externos o internos sobre los cuales la especie no tiene control, las mutaciones culturales son el producto de la voluntad consciente del hombre, de su capacidad creadora.

Volvamos ahora a nuestra primera pregunta: si consideramos esencialmente al hombre como una criatura cultural vemos que no está necesariamente condenado a la extinción. El hombre puede mutar voluntariamente y sabemos que ésta es una opción que nunca ha tenido ni tiene otra especie. Pero, las características de la crisis presente y el tiempo limitado de que se dispone, requieren de una mutación cultural de una profundidad y un alcance sin precedentes en la historia humana.

Es posible que ahora surja naturalmente una pregunta: ¿cuál es el propósito de mezclar nombres y conceptos que pertenecen a disciplinas independientes bien establecidas como son la biología, la historia, o las ciencias sociales en general? ¿Por qué no dejar las características naturales básicas del hombre a la biología, y su desarrollo histórico cultural a las ciencias sociales?

En primer lugar, no hay cosas como disciplinas realmente independientes. El universo es un *continuum* y también lo es el conjunto de disciplinas que lo estudian. Por razones analíticas y metodológicas es legítimo dividir en compartimentos las ciencias que tratan acerca de los diferentes aspectos del universo, y esta práctica ha resultado muy productiva en el desarrollo del conocimiento. Sin embargo, cuando se olvida la unidad esencial del objeto de la ciencia, se puede llegar a una visión muy distorsionada de la realidad, y éste es el caso de las ciencias que conciernen al hombre.

Una rama de la biología —la sociobiología— estudia los hábitos sociales de los animales, y en el caso del hombre tiene una obvia relación con las ciencias históricas. Gran parte de la sociobiología moderna —bajo la influencia del conductismo y la reflexología— se propone estudiar el comportamiento humano basándose en los hábitos de otras especies animales. Este enfoque podría tener algún valor —o ser cuando menos inofensivo— siempre que quienes lo sigan consideren sus resultados como una posible contribución al entendimiento del hombre en la totalidad de su contexto socio-histórico y cultural. La tendencia más importante, en cambio, es la de colocar el hombre a nivel de los animales inferiores, explicando su conducta simplemente como una forma más sofisticada —si bien cualitativamente idéntica— del comportamiento de las ratas.

La superficialidad de este enfoque es realmente deplorable, porque el hombre, como todo ser viviente, posee una herencia biológica sin duda presente de alguna manera en su desarrollo histórico, y por este absurdo enfoque reduccionista se desperdicia la oportunidad de hacer un puente entre biología y ciencias sociales.

Del otro lado de la barricada —en las ciencias sociales— encontramos una actitud inversa que, aunque mucho menos perjudicial, tiende también a darnos una visión demasiado unilateral de la evolución del hombre: “una considerable proporción de científicos sociales... relaciona hechos sociales con hechos sociales y reduce la biología a un trasfondo pasivo”.²

² C. Geertz, “Sociocxology”, Nueva York, *The New York Review*, enero de 1980, p. 3.

Por supuesto, no estamos sugiriendo que en todos los acontecimientos históricos se deba buscar el componente biológico. Nadie propondría seriamente que hay que estudiar la Revolución francesa; la historia de la III Internacional o del Renacimiento desde un marco combinado socio-histórico-biológico. Para estas tareas son suficientes los instrumentos metodológicos de que disponen las ciencias sociales; todo error —o con más exactitud, toda diferencia de interpretación— que resulte de la naturaleza misma de esos instrumentos introducirá una incertidumbre mucho mayor que el pasar por alto cualquier componente biológico del comportamiento humano. Es cuando consideramos las tendencias básicas de la evolución total del *homo sapiens* —ese largo camino histórico que lo ha llevado aparentemente a un callejón sin salida conducente a la autodestrucción— que no puede ignorarse la posible influencia de su acervo biológico.

En segundo lugar, los modos y los medios que aplicaremos para enfrentar la crisis dependerán principalmente de nuestra interpretación acerca del carácter de la misma. Para el conductista es un problema de "ingeniería humana" de control de comportamiento, aplicando la misma metodología que se usa para "medir, predecir y controlar" el comportamiento de las ratas. Arthur Koestler, aunque defendiendo de manera convincente y brillante la singularidad del hombre contra todo reduccionismo, propone paradójicamente una solución que tiene mucho en común con la sugerida por los conductistas. Desde su punto de vista, el hombre como especie, muestra fuertes síntomas de desorden mental y muy probablemente es "una víctima de uno de los innumerables errores de la evolución". El mal tiene su raíz en un cambio evolutivo, el "crecimiento explosivo de la neocorteza humana y su control insuficiente sobre el cerebro antiguo". Su esperanza para la sobrevivencia de la humanidad descansa en los adelantos de la psiquiatría.

La medicina ha encontrado remedios para ciertos tipos de psicosis esquizofrénicas y maniacodepresivas; ya no es una utopía el creer que descubrirá una combinación de enzimas benéficas que provea a la neocorteza de un control sobre las locuras del cerebro arcaico. corrija los flagrantes errores de la evolución, reconcilie las emociones con la razón, y catalice la ruptura entre el maníaco y el hombre.³

Hay una contradicción obvia entre el diagnóstico de Koestler y la cura que él mismo propone. En la práctica corriente de la psi-

³ A. Koestler, *Janus*, Nueva York, Vintage Books, 1978, p. 20.

quiatría se define el desorden mental sobre la base de lo que se considera comportamiento normal dentro de esa cultura particular. La persona enferma es tratada por individuos "normales"; o sea, por individuos cuyo comportamiento está dentro del rango de variación que define la normalidad en esa sociedad.

¿Cómo puede alguien creer que, dentro de una sociedad mentalmente enferma y agresiva, los miembros de los más altos niveles en que se toman las decisiones —que son a su vez los únicos que tienen la posibilidad de decidir e implementar un programa de inoculación masiva de la droga milagrosa y al mismo tiempo son los más enfermos— desean tener adeptos racionales, críticos y sensatos que les cuestionan los fundamentos mismos de su poder?

La evidencia empírica que tenemos a mano muestra claramente que no lo desean. Hay en marcha un programa de "inoculación" masiva que va en dirección opuesta a la de crear una humanidad más sensata. No se basa en drogas, sino en un instrumento casi igualmente efectivo: los medios de comunicación de masas, a través de los cuales el gigantesco y sofisticado aparato de "información" de las élites de poder, trata de fomentar en la población los sentimientos de desconfianza, odio y nacionalismo mezquino que están en la base de la aceptación pasiva de la opresión y del sistema destructivo. Hay pocas dudas de que, en conexión con las actividades de "guerra psicológica", está en marcha la investigación sobre drogas que controlan la mente; hay pocas dudas también acerca de que el propósito de tal búsqueda no es el de "reconciliar las emociones con la razón", sino condicionar a los hombres a una sumisión pasiva al Estado, en nombre de una disciplina de guerra vitalmente necesaria.

Es obvio que ésta no es la intención de Koestler; pero aun si una esclarecida e hipotética élite gobernante decidiera usar drogas para el "buen propósito", una vez tomada la importante decisión de que las mentes de los hombres deben ser controladas; en otras palabras, una vez aceptado que el hombre librado a sí mismo es intrínsecamente autodestructivo, ¿quién pondría los límites a esa manipulación? Es posible que en el mejor de los casos pudiéramos evitar una sociedad enteramente robotizada, pero con toda certeza terminaríamos en algún tipo de *Mundo feliz*, que es una propuesta no menos terrible. Creemos que el hombre —cualesquiera hayan sido las vicisitudes de su pasado histórico— ha preservado ese sentido de dignidad interior por el cual prefiere enfrentar conscientemente el peligro de destrucción antes que aceptar ser confinado como una criatura irrecuperable y mentalmente

lisiada, en un mundo que se ha vuelto una gigantesca "unidad de psicoterapia intensiva".

Baste lo anterior en cuanto al diagnóstico biológico y las soluciones propuestas. Veamos ahora cuál es la interpretación de la crisis actual desde el punto de vista sociohistórico o cultural. En su totalidad, y con excepción de Spengler y en grado mucho menor de Toynbee, la concepción moderna de la historia es básicamente optimista y está centrada alrededor de la idea de progreso. El Iluminismo, nacido en el siglo xviii, es el exponente más elevado de esta posición. Para el Iluminismo todas las cosas en la naturaleza están dispuestas en un orden armónico, regidas por unas cuantas leyes simples, de manera tal que cada cosa contribuya al equilibrio del universo. El mismo orden racional es la base del mundo humano y se manifiesta a través de los instintos y tendencias de los hombres. Se admite que esas inclinaciones son principalmente egoístas, pero Vico y Mandeville, aunque siguiendo diferentes líneas de razonamiento, muestran que de la interacción de los propósitos egoístas individuales resulta finalmente el bienestar de la comunidad. Para el Iluminismo, la ignorancia es el mayor obstáculo a este progreso humano lineal e interminable, y sólo la educación de todos los estratos sociales, basada en las luces de la razón y de la ciencia, conducirá finalmente a una sociedad perfecta y feliz. Esta doctrina sufrió una compleja evolución durante el siglo xix, pero sus premisas más importantes permanecen todavía en el núcleo de la sociología liberal y de las economías de libre mercado.

El hegelismo y el marxismo, junto con el liberalismo, son en nuestro tiempo las versiones más influyentes, derivadas de esa visión de la historia centrada en el progreso. El primero debido sobre todo a su influencia sobre el segundo. Hegel ve la historia como un "proceso de desarrollo y realización del Espíritu —éste es el verdadero derecho divino, la justificación de Dios en la historia". Divide la historia del mundo en cuatro edades: la oriental, la griega, la romana y la germánica, que representan el desarrollo del Espíritu manifestado en el Estado. Las cuatro etapas son pedales en la aparición progresiva de la conciencia de libertad. Esta poderosa construcción intelectual culmina con la conclusión, más bien parroquial, de que la historia se consuma por la completa emancipación del hombre en el mundo cristiano germánico.

La concepción marxista —centrada en el concepto de progreso y basada en la dialéctica de Hegel trasladada al conflicto de fuerzas materiales— ve la mayor parte de la historia como una lucha larga y cruel. Según Engels: Toda la historia de la humanidad

desde la disolución de la primitiva sociedad tribal, que mantenía la tierra en propiedad común, ha sido una historia de lucha de clases, contiendas entre explotador y explotado, clases gobernantes y oprimidas.

Con el surgimiento del capitalismo industrial, la clase oprimida, el proletariado, sólo se puede emancipar de las clases gobernantes liberando a la sociedad entera de toda opresión, explotación y diferencia de clases. El advenimiento de una sociedad sin clases significará la culminación de la historia, o quizás mejor, el principio de la verdadera historia de la humanidad.

Todas estas interpretaciones de la historia comparten un principio central: la historia es un proceso progresivo gobernado por leyes internas —desarrollo y realización del Espíritu; orden natural inmanente; desarrollo de los medios de producción—, cuya culminación será la liberación del hombre, la creación de una sociedad basada en la "libertad racional". Para el liberalismo y el marxismo la sociedad prometida está en el futuro y su logro requerirá cambios profundos en la sociedad actual; pero estas posiciones optimistas y teleológicas tienen una fe básica en el hombre y en su capacidad para construir finalmente una sociedad armoniosa y libre.

El clima espiritual de los siglos XVIII y XIX ha cambiado profundamente en nuestros tiempos. Su optimismo básico se ha esfumado casi del todo, y el hombre moderno, por primera vez en la historia de la especie, enfrenta la perspectiva de un final que es la antítesis de la tierra prometida de hace unas pocas décadas. La fe en un progreso lineal e interminable de la humanidad, tal como la sustentaba el Iluminismo, es ahora un sueño del pasado, una reliquia del optimismo ingenuo del siglo de la ciencia y la razón. La sociedad mundial libre del marxismo parece estar lejos en el futuro, pero la lucha entre "explotadores y explotados, opresores y oprimidos" es nuestra cruel realidad cotidiana.

El diagnóstico histórico social de la crisis presente ayuda poco para entender nuestra difícil situación. Ya sea que se centre en la crisis del capitalismo, o en la de toda la sociedad industrial, no puede explicar la aparente irracionalidad que ha conducido al hombre a enfrentar su propia destrucción. Si la historia, como sostiene la mayor parte de los sociólogos modernos, se gobierna por procesos sociales y económicos de largo plazo, relativamente poco controlables por la voluntad humana, entonces no queda mucha esperanza. No hay razón para pensar que una tendencia que ha prevalecido aparentemente a lo largo de toda la historia, cambie a tiempo para evitar la catástrofe. Si todo esto es cierto,

no podemos dejar de lado la posibilidad de que en nuestra especie haya habido algo errado hace mucho tiempo, al principio de su evolución biológica.

¿Tenemos alguna alternativa a los dos enfoques considerados? El biológico que ve al hombre como un error de la evolución y no ofrece salida fuera de tratarlo como a un maniaco peligroso y agresivo; y el histórico social, que no tiene más que una explicación para ofrecernos y que admite, aunque involuntariamente, que el proceso social contiene en sí mismo las semillas de la auto-destrucción.

Creemos que hay un enfoque alternativo: considerar el desarrollo histórico del hombre como continuidad de su evolución biológica. Esta no es, ciertamente, una idea nueva pero hasta ahora y hasta donde sabemos, la investigación ha sido llevada sobre todo hacia la parte biológica del espectro, y por lo tanto, se ha considerado de manera insuficiente la especificidad del hombre, su historicidad, y el hecho de que la aparición de la mente introduce un cambio radical cualitativo en la historia de la vida.

Las ciencias sociales —si bien ampliamente influidas por la misma visión mecanicista que prevalece en la biología—, han permanecido en general, y muchas veces con razón, indiferentes o escépticas ante ese enfoque. Las tendencias predominantes en sociobiología, que insisten en interpretar la conducta social del hombre a través de la aplicación más o menos directa de los resultados de los estudios en animales inferiores, o a lo sumo extrapolando el supuesto comportamiento de sus remotos antepasados prepaleolíticos, ofrecen pocos elementos para comprender la compleja historia del constructor de culturas que es el *homo sapiens*. Más aún, cuando se ha aplicado la evolución biológica a la comprensión de la historia, se lo ha hecho desde un estrecho enfoque reduccionista y el mayor aporte ha sido el de justificar directa o indirectamente, la opresión y la desigualdad, apelando a la selección natural a través de la "sobrevivencia del más apto", como uno de los principales mecanismos explicativos del progreso de la sociedad. Ser al mismo tiempo un biólogo competente y tener la visión de un poeta, como ocurre con Loren Eiseley, que puede penetrar la especificidad del hombre y comprender su evolución tanto en los términos de lucha por la supervivencia material, cuanto a la luz de su búsqueda metafísica, es ser realmente un *rara avis*.

La visión unificada del hombre que proponemos —o más exactamente a la que nos adherimos— no es, por consiguiente, una simple "biologización" de la Historia en sentido estrecho; significa

aceptar la unidad esencial de la vida a través de su larga historia, comenzada en los primitivos mares del Precámbrico y culminada con la aparición plena de la mente unos cuantos miles de años atrás.

Es sólo desde este enfoque unificado que podemos tener alguna esperanza de comprender la evolución histórica del hombre; ver si es realmente un desajuste biológico condenado a extinguirse, o si hay una explicación alternativa a la difícil situación actual, que pueda revelar caminos de salvación insospechados hasta ahora. En otras palabras, lo que deseamos saber es si es posible la mutación cultural a la que nos referimos antes.

En los capítulos siguientes trataremos de encontrar los elementos para una respuesta, por lo menos tentativa, a esas preguntas. Este esfuerzo no requiere nuevos conocimientos; los elementos están ahí y lo han estado desde hace un largo tiempo. Creemos que los adelantos de la biología en las últimas décadas y el conocimiento histórico que tenemos a nuestra disposición, son suficientes para este propósito. Si hay alguna novedad en nuestro enfoque o en nuestras conclusiones, surge sólo de una diferente estructuración de ese conocimiento acumulado.

4. LA NATURALEZA DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA

Toda tentativa de entender al hombre a la luz de su herencia biológica debe comenzar formulando una pregunta básica: ¿qué es lo que realmente entendemos por *evolución*?

Hace unas cuantas décadas esta pregunta podría haber parecido sin sentido. Para muchos científicos la evolución, en lo que hoy en día es su forma prevaeciente, neodarwinismo o teoría sintética, fue una de las piedras angulares del conocimiento del mundo, una concepción con tan sólidos fundamentos teóricos y observacionales, que parecía estar más allá de toda posibilidad razonable de modificaciones significativas. Para el hombre común, por lo menos en el mundo occidental, la evolución es uno de los hechos de la vida, una verdad aceptada, aprendida en la escuela primaria y secundaria junto con otras verdades "obvias" tales como la gravitación, el principio de inercia, o las leyes de Kepler. Más aún, la evolución se ha vuelto parte del folklore popular; términos y conceptos tales como selección natural, sobrevivencia del más apto, mutación, se han incorporado al lenguaje cotidiano aplicándose a las situaciones más diversas. El impacto de la evolución darwiniana en el mundo intelectual no puede subestimarse. En historia, los principios de la evolución están claramente incorporados al concepto de desarrollo dialéctico, como en Marx y en Engels; en filosofía, en los escritos de Dewey y Bergson por ejemplo; y en psicología James y Freud usan conceptos evolutivos como uno de los instrumentos más importantes para explicar la psiquis humana. Además, la influencia de la doctrina evolutiva trasciende ampliamente el campo teórico académico y penetra también el mundo de la política y la economía. El imperialismo, la desigualdad social, la discriminación racial se justifican a menudo, subrepticia o abiertamente, en términos evolutivos. Como es bien sabido, Darwin es totalmente ajeno a esta expansión espúria de su teoría.

Sin embargo en las últimas décadas, el edificio intelectual de la evolución neodarwiniana, aparentemente inexpugnable, ha comenzado a ser abiertamente cuestionado. Imperfecciones de su diseño pasadas por alto durante largo tiempo, se volvieron demasiado evidentes para ser ignoradas. Lo que se está cuestionando —y éste es el punto más importante— *no es el concepto de evolu-*

ción en sí mismo, la noción de que todas las especies biológicas se originan en tipos anteriores y que hay una relación genética o de desarrollo entre todas las formas de vida. Los principios centrales de la evolución han sido inmensamente útiles para explicar el desarrollo de la vida y este éxito —uno de los más notables en la historia de la ciencia— testimonia el genio de Darwin. Lo que se está cuestionando son los *mecanismos* de la evolución, los factores específicos que explican la diversificación de la vida y su progresión hacia formas de complejidad y organización crecientes. Pero el resultado de la discusión, aunque no se ataca el núcleo de la teoría, no es de poca importancia fuera de la comunidad científica; los puntos de vista confrontados —pero ahora dentro del contexto específico de una teoría científica moderna— son tan antiguos como la conciencia del hombre, y el resultado de la confrontación no puede dejar de afectar nuestro concepto del mundo y de nuestro propio destino como especie.

Para comenzar a presentar el problema veamos ante todo cómo la ortodoxia del mundo científico define la evolución. En su más simple y exacta formulación, la teoría neodarwiniana —llamada también teoría sintética— sostiene que la evolución es el resultado de mutaciones al azar preservadas por selección natural. Una mutación favorable aumentará la probabilidad de sobrevivencia de algunos de los miembros de una especie, que serán capaces de propagarse más rápidamente que la forma original. La vida alcanza por este proceso su pasmosa diversidad y se desarrolla hacia formas de creciente complejidad.

Hay muchos factores mezclados en la selección natural —cambio en el medio ambiente físico, competencia entre los organismos por disponibilidad limitada de alimentos, selección sexual, hábitos predatorios entre las especies— pero todos ellos operan sobre mutaciones al azar; es decir que las mutaciones al azar son el *deus ex machina* de la evolución; la interacción de los otros factores determina simplemente qué mutaciones dan a la especie una ventaja en la lucha por la sobrevivencia. Aun a riesgo de ser redundantes aclararemos que azar se usa aquí en el mismo sentido que en una ruleta; así como cada número que sale en una ruleta es independiente de los anteriores, cada mutación es independiente de la historia previa de la especie y no tiene relación alguna con las necesidades del animal o el medio ambiente.

En la concepción neodarwiniana, cada cambio importante es el producto acumulado de la acción de un número de mutaciones sucesivas. La evolución procede por pequeños pasos cuya viabilidad se prueba por selección natural; como cada mutación es un

hecho independiente, todo cambio importante requiere una sucesión de *lucky hits*, para usar la expresión de Koestler. El núcleo de la teoría ha sido hábilmente sintetizado por Jacques Monod, uno de sus más prestigiosos partidarios:

Ni el universo estaba preñado con la vida, ni la biósfera, con el hombre. Nuestro número salió en la ruleta de Montecarlo.¹

Contrariamente a la creencia común, la evolución darwiniana tuvo desde sus comienzos una complicada historia de luchas y decepciones. A. Koestler ha hecho un animado relato de los principales acontecimientos, y lo que sigue es fundamentalmente un resumen de su versión.²

La primera crítica llegó sólo ocho años después de la publicación de la teoría y provino de la fuente más inesperada, F. Jenkin, profesor de ingeniería de la universidad de Edimburgo. Se basaba en la comprensión del mecanismo de herencia que prevalecía en ese tiempo, por el cual los rasgos del individuo se determinaban por la combinación, en iguales proporciones, de las características de sus padres. Por una deducción muy simple, Jenkin demostró que toda variación (mutación es el nombre posterior) favorable, poseída por un individuo habría de reducirse al 50% en la unión con una compañera normal, al 25% en la generación siguiente, y así hasta su completa desaparición.

La mayoría de los biólogos de su tiempo simplemente ignoraron la objeción de Jenkin. No así el mismo Darwin que en la sexta edición de *El origen de las especies* apeló a la desacreditada visión lamarckiana —la herencia de los caracteres adquiridos— como explicación básica para el mecanismo de la evolución. Sin embargo la teoría fue muy atacada y en las últimas décadas del siglo XIX parecía estar en un callejón sin salida. El sentir de la época fue expresado años más tarde, por William Bateson, el principal darwinista inglés: "En el estudio de la evolución el progreso se ha casi detenido. Los más fuertes, posiblemente los más prudentes, han dejado este campo de la ciencia."³

La teoría resucitó en 1900 por el redescubrimiento de Gregor Mendel. Su investigación, ahora bien conocida por todo estudiante secundario, probó que las "unidades de herencia" (ahora llamadas genes), que determinan las características de un individuo no se fusionan y diluyen, sino mantienen su identidad a través de

¹ J. Monod, *Chance and necessity*, Londres, Fontana Books, 1974.

² A. Koestler, *Janus*, Nueva York, Vintage Books, 1977.

³ Citado por A. Koestler, en *ibid.*

sucesivas generaciones. De esta manera parecieron abolirse las principales objeciones a la evolución darwiniana; las unidades de herencia están contenidas en los genes, y cada gene tiene una localización específica en el núcleo celular. Se transmiten inalterados a la generación siguiente, preservándose de esta forma las mutaciones favorables que pueden propagarse por selección natural.

La investigación acerca de la evolución se retomó con nuevos bríos, y la ciencia de la genética comenzó la sorprendente carrera que culminó en el año 1950 con el descubrimiento del DNA, el ácido nuclear portador de la herencia.

Sin embargo, en el campo específico de la evolución los resultados fueron decepcionantes. Protagonista involuntario de la mayor parte de la investigación empírica fue la *Drosophila melanogaster*, una mosca de la fruta que se reproduce muy rápidamente y tiene un sistema relativamente simple de cromosomas. Durante varias décadas, en todo el mundo centenares de laboratorios investigaron sobre la mosca, aplicando métodos estadísticos al estudio de mutaciones hereditarias en grandes poblaciones. Las mutaciones fueron espontáneas o inducidas por métodos artificiales, principalmente radiación, sustancias químicas y calor. A pesar de todos esos esfuerzos, el pequeño insecto se rehusó obstinadamente a ser algo más que una *Drosophila*; se observó un gran número de variaciones, todas deletéreas o sin importancia, pero no pudo observarse ninguna que representara un cambio evolutivo importante. El neodarwinismo había llegado nuevamente a un callejón sin salida.

Si bien la mayoría de los biólogos se adhiere todavía a la antigua concepción —fenómeno recurrente en los periodos de cambio en la ciencia— un número creciente de ellos está desafiando la ortodoxia. El instituto Wistar de anatomía y biología de Filadelfia organizó en 1966 un simposio para recusar la interpretación neodarwiniana de la evolución. A. Koestler organizó en 1968 en Alpbach, Austria, un simposio de científicos que "criticaron las declaraciones totalitarias de la ortodoxia neodarwiniana". Esos acontecimientos y el número creciente de científicos —incluyendo muchos ajenos al campo de la biología— que se opone al enfoque mecanicista reduccionista implícito en la evolución neodarwiniana es, según las palabras del Dr. Thorpe, la expresión de "un flujo subterráneo de pensamiento en las mentes que quizás centenares de biólogos que encuentran difícil aceptar las actuales teorías reduccionistas sobre la mente y la vida".⁴

⁴ Citado por J. L. Randall, en *Parapsychology and the nature of life*, Londres. Sphere Books, 1977.

Sería imposible incluir en este libro una reseña de las muchas objeciones planteadas a la actual teoría de la evolución; éstas van desde el significado de "más apto" en la selección natural, hasta la inadecuación de la teoría para explicar la herencia de hábitos y habilidades en los animales. Nos concentraremos, por lo tanto, en el pilar central de la teoría que sostiene la imponente construcción: su fundamentación probabilística.

El bien conocido principio de la navaja de Occam establece simplemente que una teoría debe contener el menor número posible de hipótesis. Aplicándolo en sentido opuesto para refutar una teoría —significa que las pruebas deben concentrarse en el menor número de hipótesis necesarias para demostrar la no-viabilidad de la teoría. Toda la concepción neodarwiniana se apoya en el supuesto de que la enorme longitud del tiempo geológico a su disposición permitió que la vida evolucionara realmente por mutaciones al azar. En otras palabras, el cósmico Montecarlo de Monod operó durante un tiempo lo suficientemente largo como para permitir que cualquier secuencia o combinación de números, por más improbable que fuera, pudiese salir. Por lo tanto, lo que debemos hacer es tratar de determinar si el lapso durante el cual existió la vida fue suficiente —en términos probabilísticos— para explicar su evolución sólo por azar, desde las primeras moléculas orgánicas hasta el hombre.

El fundamento probabilístico del neodarwinismo ha sido muy cuestionado pero, cuando menos para el público general, la recusación se ha expresado muy rara vez en términos cuantitativos explícitos; más comúnmente toma la forma de que el proceso es "altamente improbable" o "ampliamente improbable". Pero ¿qué quiere decir esto? En la vida cotidiana estamos acostumbrados a que ocurran hechos "altamente improbables", como por ejemplo tener una secuencia de aciertos en la ruleta, o morir fulminado por un rayo. Además, resulta razonable pensar que todo hecho con una probabilidad no cero ocurrirá dado un *tiempo suficiente*: para el hombre común, incluyendo muchos científicos, parece que el tiempo geológico significa casi un tiempo infinito. De acuerdo con sir Julien Huxley la antigua objeción de la improbabilidad de que un ojo, una mano o un cerebro se hayan desarrollado por "ciego azar" ha perdido su fuerza, porque la "selección natural obrando sobre espacios de tiempo geológico" explica todas las cosas.⁵

Por lo tanto, a menos que podamos expresar en términos cuan-

⁵ Janus, *op. cit.*, p. 173.

titativos la improbabilidad de la evolución por mutaciones al azar, nuestro argumento será esencialmente no convincente. Es cierto que el conocimiento actual no permite hacer un cálculo exacto de la probabilidad de que se produzca un cambio determinado pero, como todo científico sabe, es siempre posible hacer en una hipótesis probabilística al menos un cálculo preliminar aproximado para decidir si la hipótesis es viable o no. En la teoría de la evolución por mutaciones al azar es natural, por lo tanto, el asumir que esta estimación aproximada fue hecha por sus sustentadores, por lo menos a un nivel intuitivo; de otro modo, en lugar de una teoría tendríamos una mera conjetura a la espera de evidencia adicional para volverse una teoría. Lo que intentamos hacer ahora es estimar aproximadamente —en términos de órdenes de magnitud— la probabilidad de que las mutaciones al azar necesarias para la evolución de la vida se hayan dado en el tiempo geológico transcurrido.

Un primer paso será el tratar de proporcionar al lector no informado alguna idea acerca del tipo de hazaña que las mutaciones al azar tienen que realizar en el desarrollo de la vida. La primera opción obvia sería tomar la evolución de la vida en su totalidad, pero este enfoque, en lugar de aclarar los problemas fundamentales, los oscurecería tratándolos demasiado abstractamente. Recurriremos, en cambio, a unos cuantos ejemplos para mostrar, en la aparición de formas específicas de vida, todas las implicaciones del enfoque probabilístico.

Nuestro primer ejemplo será un pterosaurio, el *Pteranodon*, un animal notable que vivió en el periodo Cretácico hace alrededor de unos setenta millones de años.⁶ El *Pteranodon* fue quizás el planeador viviente más perfecto que haya jamás existido; tenía una envergadura de hasta siete metros y no sobrepasaba los dieciocho kilos de peso; la carga sobre el ala era de cinco kilogramos por metro cuadrado, en comparación con veinte kilos en los planeadores hechos por el hombre. Se supone que pasaba la mayor parte de su vida adulta planeando y aterrizaba, probablemente una vez al año por un periodo bastante corto, para la reproducción.

La construcción de una máquina voladora viviente tan maravillosa plantea varios problemas difíciles, el primero la reducción de peso. Esto se logró primeramente por cambios drásticos en el

⁶ La mayor parte de la información sobre el *Pteranodon* se basa en: A. J. Desmond, *The hot blooded dinosaurs*, Londres, Futura Publications Limited, 1977.

esqueleto con relación a sus antepasados réptiles. La cola y los dientes desaparecieron, la estructura pélvica se redujo mucho y las patas posteriores se volvieron largas y débiles. No obstante, la mayor reducción de peso se logró en los huesos; los más importante: alas, espinazo y miembros posteriores, se volvieron tubulares, lo que permitió una mayor resistencia que la ofrecida por un hueso macizo del mismo peso. En otros pterosaurios este avance estructural llegó todavía más lejos; piezas transversales en forma de aguja ubicadas adentro del tubo añadan resistencia al hueso; como vemos, otra "innovación" en diseño de aviones anticipada por los pterosaurios del mesozoico.⁷

Una reducción de peso tan extremada tiene un precio, y en el *Pteranodon* fue el de su extrema fragilidad. Es difícil concebir cómo un animal con huesos de hasta dos centímetros y medio de diámetro y paredes de alrededor de un milímetro de espesor, podía aterrizar sin destrozar su esqueleto, a menos que la velocidad de aterrizaje fuera muy baja. Otro problema era el despegue; el *Pteranodon* era un planeador porque debido al enorme tamaño de sus alas y a la falta de músculos voladores apropiados, no podía aletear, por lo tanto tenía que despegar pasivamente, de cara al viento y extendiendo las alas. Si no hubiera sido capaz de hacer esto con vientos de muy baja velocidad, habría sido una presa fácil para los carnívoros depredadores. Se ha demostrado que sus velocidades de aterrizaje y despegue eran realmente muy bajas; la primera razón era la poca carga del ala, pero había también algunas características estructurales que contribuían a eso. El *Pteranodon* tenía un pequeño hueso en las alas cuya función ha sido durante largo tiempo un enigma para los paleontólogos; ahora se ha sugerido que el hueso sostenía una membrana estirada hacia el cuello. El hueso podía bajar en el aterrizaje para disminuir la velocidad, o levantarse en el despegue para actuar como un elevador; el principio de los *flaps* del avión moderno fueron también "descubiertos" por el *Pteranodon*.

En 1970, Cherrie Branwell de la universidad de Reading colocó los datos del vuelo del *Pteranodon* en una computadora programada para probar el funcionamiento de vuelo de los planeadores contruidos por el hombre.

Parece que a velocidades superiores a 18 nudos (alrededor de 32 km por hora), el *Pteranodon* podía balancear hacia atrás sus alas en forma de V (podía hacer esto a diferencia de un murciélago, porque el ala estaba sostenida por una larga serie de huesos que podían doblarse en

⁷ *Ibid.*, p. 201.

los nudillos). Esto lleva a una disminución en la velocidad de descenso y es el principio empleado por algunos aviones modernos: principio redescubierto después de un larguísimo letargo de setenta millones de años.⁶

Otra característica del *Pteranodon* difícil de explicar, es la cresta ósea alargada que tenía en el cráneo. Sólo los experimentos en túnel de viento, realizados recientemente con modelos del animal con cresta y sin cresta, han demostrado que la cresta actuaba como dispositivo automático para corregir la orientación y como veleta para ayudar a mantener la cabeza hacia adelante, sin esfuerzo muscular. Además, probablemente la cresta operaba como lo hace un timón en un planeador, para asegurar la estabilidad del vuelo.

Todos los cambios descritos en relación con el antiguo lagarto se refieren tan sólo a las características estructurales del *Pteranodon*. Pero una máquina voladora es un dispositivo complicado, cuyo control requiere una velocidad de reacción, un sentido del equilibrio, y una inteligencia mucho más allá de las posibilidades de los reptiles antepasados del *Pteranodon*. Hubo una evolución concomitante del sistema nervioso central que se parece mucho al proceso que llevó a la aparición del cerebro de los pájaros, esto es, del sistema de control de lo que se puede denominar la "segunda generación" de vertebrados voladores.

El cerebro tiene tres regiones principales: el cerebelo, ubicado en la parte posterior del cerebro de los vertebrados, es el asiento del equilibrio y del movimiento. En el cerebro medio, los lóbulos ópticos son el centro de la visión, y en el cerebro anterior los hemisferios cerebrales coordinan todas las funciones superiores del sistema nervioso central. Las tres regiones están menos desarrolladas en los reptiles que en los mamíferos y pájaros.

En el *Pteranodon* y otras especies relacionadas, el cerebelo y el cerebro anterior se expandieron tanto que desplazaron los lóbulos ópticos al costado del cerebro. El nuevo cerebelo dio al animal un instrumento adecuado para el control de los complejos movimientos requeridos para volar, y el agrandamiento del cerebro anterior le proporcionó una inteligencia compatible con las exigencias de su nuevo medio ambiente.

Por último, este maravilloso aparato volador natural no habría sido posible sin la transformación del reptil de sangre fría en un animal de sangre caliente, porque los reptiles tienen un metabolismo demasiado lento para el esfuerzo que se requiere en un vuelo sostenido. Esta transformación exigió modificaciones drásti-

⁶ *The hot blooded dinosaurs, op. cit., 1977.*

cas en los sistemas circulatorio y respiratorio, además de la creación de un aparato altamente sofisticado para el control del metabolismo y la temperatura.

Hemos descrito sólo algunas de las modificaciones necesarias para transformar un lagarto reptante en esa maravillosa máquina voladora que era el *Pteranodon*. ¿Cómo fue posible esa evolución?

La teoría clásica diría que todo el proceso fue producto de pequeños cambios al azar preservados por selección natural. El problema es que prácticamente cada uno de los cambios que llevaron del lagarto original al *Pteranodon* habría resultado fatal si hubiera sido *introducido aisladamente*. Un animal con huesos frágiles, con una pelvis extremadamente débil, o con patas posteriores demasiado delgadas, difícilmente tiene alguna ventaja en la lucha por la sobrevivencia. Nos quedan, por lo tanto, dos alternativas: *o las mutaciones favorables ocurrieron todas a la vez, o bien aparecieron en una secuencia tan ordenada por la selección natural, que su combinación permitió en cada etapa un animal viable*. Si rechazamos la primera alternativa —cosa que debemos hacer en el terreno neodarwiniano— sólo podemos tratar de imaginar las extrañas formas intermedias que llevaron al *Pteranodon*.

Para comprender realmente el problema en toda su magnitud, tenemos que destacar un punto que a menudo se deja de lado o se subestima cuando se trata de las mutaciones al azar. Cuando pensamos en la aparición de un nuevo órgano en una forma viva, tendemos a considerar el hecho como un único evento, o por lo menos, como el producto de unos cuantos cambios secuenciales. Sin embargo, esta percepción intuitiva está lejos de la realidad, tal como resulta evidente en cuanto consideramos cualquier ejemplo concreto. Como todos sabemos, un ala es un dispositivo muy sofisticado: concebir la primera ala que pudo volar, usada en las máquinas toscas e ineficientes con las cuales se inauguró el vuelo más pesado que el aire, costó el esfuerzo de mucha gente de talento y un largo tiempo. El diseño de las sofisticadas alas que se usan en los jets actuales es el resultado de muchos años de intensa investigación por parte de miles de científicos y tecnólogos que tienen a su disposición todo el conocimiento acumulado y la parafernalia instrumental de la ciencia moderna, desde la teoría hidrodinámica hasta los túneles de viento y las computadoras de alta velocidad. Sin embargo, estamos todavía lejos de la eficiencia y versatilidad de las alas de los vertebrados.

Si consideramos ahora las patas delanteras de un lagarto e introducimos al azar todas las modificaciones posibles, ¿cuántos ensayos terminados en fracaso serán necesarios para conseguir final-

mente un ala con perfil adecuado, capacidad de carga, resistencia, articulaciones, fuente de poder, posición relativa al centro de gravedad del cuerpo, etc.? Cada una de las modificaciones necesarias para la evolución del lagarto al *Pteranodon* requerirá un número comparable de ensayos al azar. Finalmente, para construir el animal que vuela, todos esos resultados estadísticamente tan improbables, tienen que coincidir —cualesquiera sea la secuencia, o las formas intermedias— por lo menos en un individuo. En términos probabilísticos abstractos el proceso es posible; el problema es que para tener posibilidad de éxito, el número de ensayos necesarios será mayor, por cierto, que el número total de lagartos que ha vivido en nuestro planeta. Volveremos sobre este punto más adelante.

Nuestro segundo ejemplo será el cerebro humano. El cerebro de los vertebrados es producto de una larga evolución, pero la aparición de la neocorteza, que caracteriza el cerebro humano, es en términos geológicos un acontecimiento muy reciente, de hace sólo unos cuantos centenares de miles de años.

En nuestra discusión usaremos lo que W. J. H. Nauta y M. Feirtag denominan "el enfoque heroico".

afirman que el cerebro es la encarnación del pensamiento, el sentimiento y el deseo, del aprendizaje y la memoria, y de ese curioso sentido que comparten los seres humanos, el sentido del futuro. Entonces uno contempla este misterio hecho carne.⁹

No compartimos este punto de vista, tal como se verá más adelante; sin embargo, cualquiera sea la manera en que se conciba la naturaleza de la mente humana, parece que ésta se manifiesta a través del cerebro. De todas las máquinas hechas por el hombre, las únicas que se han comparado con el cerebro son las computadoras, por lo tanto usaremos esta analogía. Las neuronas son el equivalente de los transistores, interconectadas en un circuito complejo por los cilindros ejes y las dendritas. Se dice corrientemente que el número total de neuronas es alrededor de diez mil millones, pero cálculos recientes indican que muy probablemente alcanzan a cerca de un centenar de miles de millones.

Si consideramos la tarea más simple de la que es capaz esta gigantesca computadora, ésta será la de recibir información a través de los órganos sensoriales, procesarla, y por órdenes transmi-

⁹ W. J. H. Nauta y M. Feirtag, "The organization of the brain", *Scientific American*, septiembre de 1979.

tidas por las neuronas motoras a los músculos, expresar con el movimiento los resultados del procesamiento de datos. Un asunto interesante es que hay sólo dos o tres millones de neuronas motoras; esto significa que alrededor del 99.98% de las neuronas no son ni sensitivas ni motoras. En otras palabras, que una abrumadora mayoría de neuronas forma parte, siempre usando el "enfoque heroico", de una red de computación en la que son elaboradas las más altas funciones de la mente humana: conciencia, pensamientos, sentimientos, imaginación creadora, percepción de la belleza, voluntad.

Todos tenemos una idea general de cómo trabaja una computadora y del tipo de tareas que es capaz de realizar. Será interesante examinar brevemente aquellas cumplidas por el cerebro. No pretendemos abarcar un campo que es aún un enigma para los más avanzados investigadores en neurofisiología. Intentamos solamente describir algunas de las tareas más obvias realizadas por el cerebro, para hacer una comparación con la computadora.

Podemos comenzar con una rutina bien común: manejar un auto y estar sumergidos al mismo tiempo en nuestros pensamientos tratando de resolver un problema que nos ha preocupado largamente. Veamos ahora lo que pasa en nuestro cerebro.

En primer lugar —y como en todo otro momento de la vida— estamos recibiendo continuamente, a través de los órganos de los sentidos, una enorme cantidad de información. Si prestáramos atención a todos esos estímulos externos nuestra conciencia se anegaría irrecuperablemente en ellos y sería imposible toda acción coherente. Pero nuestro sistema nervioso central "filtra" cuidadosamente la información y permite que entre a la conciencia sólo aquello que en ese momento es importante para nosotros. Aun lo relacionado con el objeto de nuestra tarea inmediata —otros autos, detalles del camino, árboles, casas, gente en las aceras, postes telefónicos, etc.—, es en su mayoría insignificante y por lo tanto queda también relegado al borde de nuestra conciencia.

Estamos acostumbrados a decir que manejamos "automáticamente" porque nos podemos concentrar en nuestros pensamientos y dedicar un mínimo de atención consciente al manejo. Nuestro concepto de "automatismo" está asociado comúnmente con aparatos mecánicos o electrónicos que realizan determinados actos como respuesta a estímulos externos: luz en células fotoeléctricas, calor en termostatos, presión en válvulas de seguridad, etc. Es siempre un estímulo único y la respuesta está también dentro de un estrecho rango de opciones predeterminadas. Lo más importante es que, aun en dispositivos automáticos complejos, como el piloto auto-

mático de un avión, cada una de las partes componentes reacciona a un estímulo único, no ambiguo, no importa cuán complicada sea la interacción entre ellas.

En el acto de manejar, el automatismo tiene una semejanza sólo superficial porque en los viajes nunca nos enfrentamos a dos situaciones idénticas; las características del camino, el paisaje, la visibilidad, la forma y el color de los vehículos, la modalidad de los otros conductores, el tiempo, etc., se combinan para ofrecer en la práctica un número casi infinito de posibilidades. Tenemos situaciones *similares*, pero esta similitud tiene poca relación con la configuración general del hecho; se refiere a las características necesarias específicas para determinar la acción o estar preparados para realizarla. Nuestras reacciones son *automáticas* en el sentido de que están en juego muy pocas decisiones conscientes, pero implican a nivel inconsciente una compleja elaboración de nuestra experiencia pasada para extraer, de la masa de datos caóticos que llegan, los elementos de "similitud" con situaciones anteriores que sean importantes para nuestro comportamiento actual.

Además de manejar, otro proceso enormemente complejo sigue su camino en nuestro inconsciente. Estamos sumergidos en nuestros pensamientos tratando de resolver un problema, que puede ser científico, estético o ético, pero que implica esencialmente un acto de creación individual. La capacidad de crear, atributo característico de la mente humana, también se relaciona principalmente con el inconsciente. Todos hemos tenido la experiencia de que la solución a un problema intelectual, buscada inútilmente por largo tiempo, se nos presentara de repente en un momento en que nuestros pensamientos conscientes estaban bien lejos del tema. Los elementos, la información para solucionar el problema, son producto de una ardua actividad consciente, pero la elaboración de los mismos, que lleva finalmente a la solución, es en gran parte inconsciente.

Hemos dicho repetidamente que nuestro sistema nervioso central filtra la información que viene de afuera, dejando entrar sólo la que nos resulta importante en ese momento. Nos encontramos aquí ante uno de los numerosos misterios de la mente: entresacar la información pertinente significa usar *criterios* para la selección, actividad altamente racional y discriminatoria, difícilmente compatible con la posición sobre el inconsciente de la mayor parte de la psicología moderna: "esa parte de la psiquis inaccesible a la conciencia y que consiste en deseos reprimidos e ideas asociadas". En el ejemplo que estamos tratando hay dos indicadores obvios, el acto de manejar, y el tema de nuestros pensamientos, pero la

experiencia muestra que los criterios actuantes incluyen muchos elementos que no tienen ninguna relación con nuestros propósitos conscientes. Durante el viaje, una ojeada a un correo del camino podrá recordarnos que debemos despachar una carta al llegar a casa, o un aviso sobre neumáticos, que debemos controlar la presión de nuestra llanta de refacción. Explicar esto diciendo que el inconsciente procede por asociaciones es de poca ayuda; no dice nada de cómo se elaboran los criterios para seleccionar algunas asociaciones y rechazar un sinnúmero de otras posibilidades.

Todos los procesos descritos —y muchos otros, tales como escuchar música y gozar de la belleza del paisaje— siguen su curso simultáneamente en nuestra mente, y cada uno de ellos usa los materiales almacenados en nuestra memoria. En una computadora digital, el almacenaje de datos es muy simple, cada elemento de la memoria tiene dos estados: un estado *sí* y un estado *no*, y cada uno constituye un *bit* de información. Una determinada secuencia de *bits* representa un dígito o una letra. El resultado, normalmente impreso, es una serie de símbolos —números, letras, grafismos— que es el resultado de la decodificación de la secuencia de *bits*. La etapa final, la transformación de una serie de garabatos impresos sobre un papel en información con sentido, es hecha por nuestra mente.

La ciencia está todavía lejos de entender los mecanismos de la memoria en el cerebro, pero pueden destacarse algunos de los elementos del problema. Ante todo, parece que la memoria registra y almacena todas las experiencias pasadas. W. Penfield, uno de los mayores neurólogos del siglo, dice, refiriéndose a una función del cerebro asociada con la memoria:

El mecanismo es capaz de volver a traer con todo detalle una zona de la experiencia pasada, sin ninguna de esas elaboraciones extravagantes que ocurren en los sueños. Supongo que a todos nos llega en la vida diaria la señal automática que informa que la experiencia presente nos es familiar. Si esto es exacto, y generalmente lo es, uno debe estar usando un mecanismo automático que puede explorar un registro del pasado que no se ha desvanecido, sino que permanece tan vívido como cuando fue hecho.¹⁰

De acuerdo con Penfield,

Los contenidos de la corriente (de conciencia) se registran en el cerebro

¹⁰ W. Penfield, *The mystery of the mind*, Princetown, Princetown University Press, 1975, p. 34.

incluyendo cada cosa a la que el hombre presta atención, pero ninguna de las que ignora. Sus pensamientos son registrados con el material sensorial que él mismo aceptó. Allí están sus miedos y también sus interpretaciones —todo grabado por ese extraordinario mecanismo dentro del cerebro.¹¹

Experiencias realizadas con pacientes bajo hipnosis parecen indicar que registramos en nuestra memoria aun las cosas a las que no prestamos atención, tales como el número de árboles o postes que hemos pasado durante una caminata. De cualquier manera el volumen y diversidad de información almacenada en nuestra memoria es tan enorme que desafía todo intento de cuantificación.

Para usar toda esa información almacenada la mente tiene que valerse de algún mecanismo de recuperación; es decir, algún mecanismo para seleccionar los datos importantes e incorporarlos a la conciencia. En una computadora, el mecanismo de recuperación es muy simple: el programa tiene un código que indica la posición de una determinada pieza de información en la memoria, y las instrucciones para recuperarla en una etapa definida del proceso. Además, todos los datos son registrados como una secuencia de *bits* simples binarios.

Sabemos muy poco acerca de los mecanismos de recuperación de nuestro cerebro, pero conocemos los resultados de su acción. Podemos tomar una experiencia común de la vida diaria: el recuerdo de un acontecimiento pasado —una escena familiar, por ejemplo— producido por un estímulo que puede ser externo o mental. Los estímulos que pueden provocar el recuerdo son tan variados que sólo podemos dar algunos ejemplos a título ilustrativo: unas cuantas notas de una melodía, un perfume, un rostro, un gesto, un objeto, un cuadro, una palabra, un color. Aparentemente éstas son simples asociaciones traídas por la presencia de dichos elementos en ambos acontecimientos: el elemento original y el que activa la memoria. Sin embargo hay otras formas de “reactivación” mental que son mucho más sutiles y no dependen de ningún otro elemento particular identificable. Podemos recordar por asociaciones basadas en el dolor, la belleza, el contenido dramático, dos situaciones que son totalmente distintas, a no ser por la presencia de esos efímeros e indefinibles atributos. Vemos, por lo tanto, que el término “asociación” usado para los procesos mentales, es sólo una palabra cómoda para nombrar mecanismos de complejidad increíble.

Llegamos así a un problema que hasta ahora ha desafiado todos

¹¹ *Ibid.*, p. 49.

los intentos de solución: ¿cómo registra el cerebro toda esa información? Si imaginamos el cerebro como una gigantesca computadora, las neuronas tienen sólo dos formas de almacenar información: por cargas eléctricas —cargas o descargas, como equivalentes de sí o no—, o por cambios químicos como en la “memoria” del código genético. En una computadora, el resultado es la traducción simple y directa del *código* en que se almacenan los datos; nuestra mente transforma los símbolos en información significativa. ¿Cómo opera ese proceso en el cerebro? Tenemos aquí el problema de transformar cargas eléctricas o configuraciones químicas —siendo ambas, en última instancia el resultado de movimientos o interacciones de partículas elementales— en el indescribible contenido de nuestra conciencia: imágenes sensoriales, pensamientos, emociones. ¿Cómo pueden los desplazamientos de esas partículas elementales percibirse en nuestra conciencia como una *fuga* de Bach, un rostro humano, la fragancia de una flor? Si esto es el “misterio hecho carne”, tenemos que admitir que la naturaleza de esa “carne” no tiene nada que ver con nuestra concepción de sentido común sobre la materia. Volveremos sobre este punto —relación entre mente y cerebro— en un capítulo posterior. Para los efectos de esta discusión seguiremos considerando al cerebro como una computadora gigantesca.

Llegamos ahora a la pregunta final: ¿cómo están organizados los elementos que constituyen el cerebro para cumplir las funciones inmensamente complicadas y precisas que desempeñan? Para tener una idea de la magnitud del problema, es suficiente decir que cien mil millones de neuronas están conectadas por sinapsis, cuyo número es del orden de 10^{14} o cien billones.¹² Es difícil imaginar cualquier modelo regular de organización en tal desorden de cuerpos celulares y fibras densamente apretadas; sin embargo, las investigaciones modernas en neuroanatomía han comenzado a discernir un orden dentro del caos aparente. W. H. Cowan sintetiza alguno de sus hallazgos:

Indudablemente, el punto más importante no resuelto con respecto al desarrollo del cerebro es la pregunta acerca de cómo las neuronas hacen modelos específicos de conexiones. Las primeras ideas de que la mayor parte de los enlaces del cerebro eran seleccionados funcionalmente por un conjunto de conexiones generales al azar, resultan ahora insostenibles. La mayoría de las conexiones parece establecerse con precisión en una etapa temprana del desarrollo, y hay gran evidencia de que las conexiones formadas son específicas no sólo para determinadas zonas

¹² D. H. Hubel, “The brain”, *Scientific American*, septiembre de 1979, p. 40.

del cerebro, sino para determinadas neuronas (y en algunos casos para determinadas partes de las neuronas) dentro de esas zonas.¹³

El mismo autor, al referirse a los mecanismos responsables de la organización de esa enorme red, dice:

Una de las cosas menos comprendidas en todo el campo del desarrollo neurobiológico, es cómo los cilindros ejes son capaces de encontrar su camino. Es particularmente difícil explicar cómo lo hacen, puesto que tienen que extenderse por distancias considerables dentro del cerebro y desviarse en uno o más puntos hacia la derecha o la izquierda a lo largo de su trayecto, cruzar a la parte opuesta del cerebro y abrir una o más ramificaciones antes de llegar finalmente a su destino predeterminado. En algunos sistemas, parece que los cilindros eje crecieran simplemente bajo la influencia de ciertos gradientes que actúan a lo largo de los ejes mayores del cerebro y de la espina dorsal; en otros, que crecieran por la relación con su vecino más próximo. Sin embargo, en muchos casos parece que el cilindro eje en crecimiento ha codificado en su interior un sofisticado mecanismo molecular que le permite responder correctamente a las claves estructurales o químicas a lo largo de su itinerario.¹⁴

Las citas anteriores sólo ofrecen un cuadro general de la organización de la red cerebral. Una última cita sobre el tema, de J. C. Eccles, servirá para tener una idea más aproximada de la estructura y las funciones de una pequeña parte de la corteza cerebral.

¿Qué imaginamos que ocurre en la maquinaria de la corteza cerebral cuando se proyecta alguna imagen sobre la retina? Esencialmente hay explosiones de descargas en las células que responden a líneas o bordes en el campo visual y en varias orientaciones específicas. Esto es de por sí un asunto bastante complejo si pensamos que existen, sólo en la corteza visual, trescientos millones de neuronas. Hay células particularmente sensibles que reaccionan a los anchos, a los largos, a las líneas y hendiduras, a los ángulos, etc. Parece que, a su debido tiempo, se descubrirán células que reaccionen a modelos cada vez más complejos, y podría eventualmente ocurrir que se encontraran células de respuesta selectiva a formas abstractas tales como la triangularidad. Si esto ocurriera explicarla, hasta cierto punto, nuestra capacidad para reconocer formas abstractas.¹⁵

¹³ W. M. Cowan, "The development of the brain", *Scientific American*, septiembre de 1979, p. 115.

¹⁴ *Ibid.*, p. 114.

¹⁵ Citado por W. H. Thorpe, *Purpose in a world of chance*, Oxford, Oxford University Press, 1978, p. 85.

Todo lo anterior no es más que una ojeada superficial a las funciones y a la organización del cerebro. Se nos pide creer que todo este complicado, enmarañado tejido, tal como no conocemos ningún otro en el universo, "es un producto de una ciega casualidad", o sea que una computadora con cien mil millones de células y cien billones de conexiones organizadas para desarrollar una multiplicidad de funciones, cuya complejidad está todavía lejos de nuestra comprensión, no es más que el resultado de una serie de aciertos en la ruleta de la evolución.

Como ya hemos visto, la última trinchera defensiva de la teoría ortodoxa es que, pese a que la probabilidad de una serie de mutaciones favorables sea muy baja, la vida tuvo a su disposición los vastos periodos del tiempo geológico para que haya ocurrido cualquier cosa posible. Si a pesar de este argumento aún persiste alguna duda, la discusión se corta citando el famoso mono frente a la máquina de escribir que, dándole un *tiempo suficiente*, puede escribir sólo por azar todas las obras de Shakespeare.

Antes de continuar nuestro tema principal, será interesante considerar brevemente el significado del argumento del mono, porque arroja un poco de luz sobre el contenido emocional de algunas discusiones aparentemente objetivas e imparciales. En apariencia, el contenido de la imagen del mono es trivial; dice sólo que cualquier hecho con una posibilidad no cero y tiempo suficiente, ocurrirá necesariamente.*

Sin embargo, ¿por qué tuvo tanto éxito hasta el punto de que no es exagerado decir que ha sido uno de los obstáculos para que se introdujera en la discusión el tiempo real?

Desde nuestro punto de vista, el éxito del mono cósmico se debe a que, contrariamente a la formulación probabilística abstracta, este argumento ofrece una imagen visual del ciego azar que tocó profundamente el sentimiento ambivalente de la época: un sentimiento de exaltación por los triunfos de la ciencia que liberaban al hombre de la atmósfera opresiva de la Edad Media y finalmente lo convertían en el hacedor de su propio destino; al mismo tiempo, un inquietante sentido de soledad en un universo súbitamente privado de todo sentido o propósito. El mono es el grotesco equivalente matemático de la desesperada exclamación de Macbeth dos siglos antes, "La vida no es más que una sombra andante... es un cuento dicho por un idiota, lleno de sonido y furia, que significa nada."

* En términos estrictamente matemáticos, tiempo suficiente es tiempo infinito.

ca del código genético ha sido hecha en organismos inferiores, principalmente virus y bacterias, pero no hay dudas de que el método de codificación se aplica a toda la vida. Los detalles operativos del control del código genético sobre el desarrollo de la vida son extremadamente complejos, y hasta ahora tenemos sólo un cuadro muy rudimentario del proceso pero, aun incompleto, es suficientemente claro para nuestro propósito de estimar aproximadamente la probabilidad de que la evolución sea dirigida por mutaciones al azar.

La cadena de DNA puede ser comparada, y lo ha sido, con un plano o un libro de instrucciones que tiene toda la información o las órdenes requeridas para construir una determinada forma de vida. Cada "palabra" está representada por tres moléculas de DNA, y se ha estimado que un virus tiene un libro de instrucciones de 60 000 palabras. Con respecto al hombre, "la información genética en los cuarenta y seis cromosomas de cada célula somática ya no es un libro de instrucciones sino una enorme enciclopedia con cuarenta y seis volúmenes, alrededor de seis veces 10^9 pares de bases, dos veces 10^9 palabras y un millón de páginas —¡un promedio de unas 20 000 páginas para cada uno de los cuarenta y seis volúmenes!"¹⁶

Podemos comparar la cadena DNA con una máquina de escribir de un billón de teclas (cada palabra se duplica en la cadena de doble hélice); apretando una tecla se cambian las instrucciones contenidas en la correspondiente letra de tres moléculas. Si se presiona el conjunto de teclas apropiado puede aparecer una modificación (mutación) que lleve al surgimiento de una nueva forma de vida. De acuerdo con la teoría ortodoxa las mutaciones no están predeterminadas; pueden ser neutras, letales, favorables (en el sentido de la evolución) o aun regresivas. No hay nada dentro de la teoría que elimine la posibilidad de que el *Pteranodon* vuelva a ser un lagarto. El argumento de que la mayoría de las mutaciones regresivas pueden ser letales no tiene más validez que el argumento contrario: que la mayoría de las mutaciones del lagarto al animal volador también pueden ser letales. En cuanto a la aptitud en la lucha por la sobrevivencia, los lagartos han mostrado más capacidad que los vertebrados voladores del mesozoico.

En este caso, el mono es la personificación de los agentes externos o internos —radiación natural, calor, agentes químicos, recombinación de genes— que pueden afectar la estructura de la palabra genética cambiando las instrucciones que contiene. Nuestro pro-

¹⁶ *Purpose in a world of chance, op. cit., p. 85.*

blema es evaluar la posibilidad de que esos agentes, obrando al azar, opriman las teclas apropiadas para inducir un serie de mutaciones favorables que lleven del lagarto original al *Pteranodon*, o del cerebro arcaico al actual cerebro humano. Como ya hemos visto, la mayor parte de la investigación empírica en genética molecular se ha realizado en formas inferiores de vida, por lo tanto se conoce muy poco acerca de los animales superiores. Por consiguiente, lo que podemos hacer es una estimación muy aproximada en órdenes de magnitud, para ver si el resultado deja alguna esperanza de que la teoría sea viable.

Tomando el caso de *Pteranodon*, y dadas las modificaciones anatómicas y fisiológicas requeridas, podemos decir con seguridad que el número de palabras cambiadas en el libro de instrucciones fue bastante alto, aunque hayan sido distribuidas en un número de mutaciones acumulativas. No sabemos cuántas palabras fueron necesarias para cada mutación, pero podemos comenzar con un límite razonablemente bajo (seguramente demasiado reducido) de diez palabras. Supondremos también que el programa genético del animal contenía sólo la mitad de las palabras del programa humano, lo que es por cierto una suposición muy conservadora. Es fácil calcular que el número de ensayos requeridos para lograr una probabilidad favorable de oprimir las diez teclas apropiadas es igual o mayor que un número compuesto por ochenta y nueve dígitos. Si en lugar de diez tomamos mil letras, el número de ensayos necesarios aumenta a una cifra de más de seis mil dígitos.*

Un último argumento a favor de la base probabilística de la teoría podría ser que el número total de lagartos que ha existido sobre la tierra haya sido tan grande que permitió un número de ensayos compatibles con las cifras anteriores. No sabemos cuántos lagartos vivieron en nuestro planeta, pero podemos estimar por lo menos un límite superior razonable, para ver si el orden de magnitud justifica el argumento. Podemos hacer el cálculo a partir de las siguientes premisas: a) la superficie total de tierra firme en el periodo mesozoico era más o menos la misma que actualmente, alrededor de ciento ochenta millones de km². En realidad, durante una buena parte del periodo fue menor; b) El *Pteranodon* vivió al final del Cretácico y suponemos que el lagarto original apareció en el Cretácico temprano; esto da al lagarto aproximadamente unos ciento cuarenta millones de años de existencia antes de su

* Para tener una idea de estas cifras en términos físicos, es interesante recordar que en 1936, A. Eddington estimó en una cifra de ochenta y dos dígitos la cantidad de electrones o protones contenidos en todo el universo.

transformación; c] el término medio de la vida individual de los lagartos era de alrededor de diez años; d] durante todo el periodo, hubo diez lagartos por km² de tierra firme. Este cálculo es muy exagerado porque, muy probablemente, una parte considerable de la tierra firme era ecológicamente inadecuada, y en el resto seguramente había varias especies de lagartos que tenían que competir por el alimento.

Aun con estas generosas suposiciones, el número total de lagartos emparentados que precedieron al *Pteranodon* fue tan sólo del orden de 2.5×10^{18} que es un número insignificante comparado con los ensayos genéticos requeridos; además, es del todo absurdo pensar, como lo hemos hecho implícitamente, que cada lagarto era un mutante.

Obviamente es innecesario repetir los cálculos para el cerebro; las cifras tienen órdenes semejantes de magnitud, con la diferencia de que el intervalo de tiempo disponible fue más corto.

Los cálculos anteriores son estimaciones aproximadas y admiten un margen muy amplio de error, pero las cifras son tan abrumadoras que no dejan duda razonable alguna sobre la total inconsistencia de las bases probabilísticas de la evolución por mutaciones al azar. Al referirse al problema del surgimiento de la vida a partir de la materia inanimada por interacción de moléculas al azar, H. T. Thorpe dice: "que esto haya ocurrido, es ahora visto como algo tan extremadamente improbable que su aparición puede haber sido un único acontecimiento de probabilidad cero".¹⁷ Obviamente, cuando Thorpe dice "probabilidad cero" está implicando una mínima probabilidad, del orden de magnitud de las mutaciones a las que nos acabamos de referir. Sin embargo, en la hipótesis neodarwiniana se espera que aceptemos —dado el número de formas de vida que existen o han existido en nuestro planeta y el hecho de que cada una de ellas requirió una serie de mutaciones acumulativas— que acontecimientos de tal probabilidad cero hayan ocurrido centenares de millones de veces en la corta historia de la vida.

En las consideraciones anteriores nos hemos estado refiriendo continuamente a la "teoría ortodoxa" que postula que cada unidad genética desarrolla una tarea determinada, que es relativamente independiente del comportamiento de todo el sistema genético. En

¹⁷ *Purpose in a world of chance, op. cit.*

las últimas décadas, muchos científicos han comenzado a tomar conciencia de la fantástica improbabilidad de que ese mecanismo explique la evolución, y han surgido enfoques alternativos. Consideraremos brevemente los más importantes con el propósito de evaluar su pertinencia para nuestra discusión.

Uno de los enfoques alternativos al del azar puro, que cuenta entre sus seguidores a Waddington, Dobzhansky y Thorpe, postula que los seres vivos, sobre todo los animales superiores, no son simples objetos pasivos ante las fuerzas del medio ambiente, sino que tienen una cierta posibilidad de "libre" elección que, a través de cambios de hábitos, "colabora" para determinar la dirección en la que opera la selección natural. Un ejemplo presentado por Thorpe aclarará este punto: "El hecho de que muchas poblaciones isleñas de pájaros vuelen cada vez menos puede ser porque, habiendo dejado de migrar, no necesitan más mantener sus alas aptas para el vuelo pleno. (Si se vuela con viento fuerte sobre una isleta, se puede caer abatido sobre el mar.) Así, la selección darwiniana contra el vuelo innecesario tenderá a eliminar a los que se entreguen al mismo."¹⁸

Este mecanismo basado en el comportamiento individual, puede explicar indudablemente adelantos en la capacidad de adaptación de una especie en un medio ambiente cambiante y, hasta cierto punto, puede permitir que el animal "decida" en qué dirección son favorables las mutaciones. Sin embargo, tal como admite el mismo Thorpe: "Se ve suficientemente claro que el tipo de influencias ambientales que afectan las presiones naturales selectivas no tienen nada que ver con la inducción de mutaciones apropiadas para enfrentar esas presiones." En otras palabras, el comportamiento individual puede explicar adelantos en una especie por fijación selectiva de *variaciones* favorables presentes en su acervo genético, pero no toca el problema de la evolución hacia formas superiores de vida. En este enfoque, el comportamiento individual es sólo un elemento de los factores ambientales que determinan si una mutación es o no favorable.

Una desviación más radical de la teoría ortodoxa supone la existencia de alguna clase de mecanismo autocorrectivo en el material genético mismo, que elimine cualquier mutación desfavorable. Como extensión natural de este punto de vista, Waddington propuso que una mutación al azar puede "afectar todo el órgano armoniosamente". Esto significa que una mutación al azar que ha comenzado, por ejemplo, una modificación de las patas delante-

¹⁸ *Purpose in a world of chance, op. cit., p. 32.*

ras de un lagarto, activará un proceso preprogramado que llevará a la aparición del ala completa y de todas las otras modificaciones conducentes al animal volador. Pero, ¿cuál es el verdadero significado de este intento de disminuir la importancia de las mutaciones al azar? Una cita del mismo Waddington nos ayudará. Criticando la teoría de la evolución por mutaciones al azar, concluye:

Es como sugerir que si lanzáramos ladrillos al azar seríamos eventualmente capaces de construir la casa más deseable para nosotros.¹⁹

Usando la misma analogía su propuesta significa que, tan pronto un ladrillo cayera en el lugar debido —digamos sobre el suelo donde debía levantarse una pared— todos los ladrillos siguientes quedarían en los lugares apropiados hasta que la casa quedara totalmente edificada. Cualquier albañil sensato estará de acuerdo inmediatamente en que este último es el modo normal de construir una casa —seguramente le resultará chocante la idea de edificarla arrojando ladrillos al azar— pero sin duda se maravillará de la extraña ceremonia de comenzar la casa sólo cuando el primer ladrillo caiga por azar en el lugar adecuado. Si tenemos el plano completo de la casa ¿por qué necesitamos colocar el primer ladrillo de manera tan complicada? Volviendo a la biología, si el organismo tiene el programa completo y la capacidad de implementar la nueva forma de vida ¿por qué tiene que depender de un suceso al azar externo para comenzar la tarea?

Sobre el mismo tema general, J. Monod, después de comparar el ojo de los vertebrados con una cámara fotográfica, dice:

La he citado [la comparación] sólo para destacar cuán arbitrario y sin sentido sería negar que el órgano natural, el ojo, representa la materialización de un propósito —captar imágenes— y éste es indiscutiblemente también el origen de la cámara. Sería completamente absurdo negarlo por cuanto, en último análisis, el propósito que explica la cámara sólo puede ser el mismo al cual el ojo debe su estructura. Cada artefacto es un producto hecho por un ser viviente que expresa a través de él, de manera particularmente conspicua, una de las características fundamentales comunes a todos los seres vivientes sin excepción: la de ser *objetos dotados de un propósito o proyecto* que simultáneamente muestran en su estructura y realizan a través de sus desempeños (como, por ejemplo, la fabricación de artefactos). En lugar de rechazar esta idea (como han tratado de hacer muchos biólogos) debe reconocérsela como esencial para la real definición de los seres vivientes. Sostendremos que estos últimos

¹⁹ C. H. Waddington, *The Listener*, 15 de febrero de 1952, citado por A. Koesler en *Janus*, *op. cit.*

son distintos de todas las otras estructuras o sistemas presentes en el universo por esa propiedad característica que llamaremos *teleonomía*.²⁰

Resulta claro en la cita anterior que Monod atribuye a la *vida* un propósito, y no tan sólo a los seres vivientes *individuales*, porque el ojo es el producto de la evolución general de la vida, y no de la acción de individuos. Por lo tanto, como señala Koestler: "¿Cuál es... la diferencia entre la teleonomía de Monod y la buena, antigua teleología aristotélica... la doctrina de las causas finales, que los desarrollos se deben al propósito o diseño cumplido por ellos?"²¹

Algunos autores tratan de resolver el problema recurriendo a los principios de la teoría general de sistemas. H. A. Simon, por ejemplo, escribe: "Se puede mostrar sobre bases generales bastantes simples, que el tiempo requerido por un sistema complejo que contenga componentes simples, para evolucionar por procesos de selección natural a partir de esos componentes *es mucho más corto si el sistema mismo incluye uno o más estratos de subsistemas componentes estables, que si sus partes elementales son sus únicos componentes estables.*"²² [Cursivas del A.] No hay duda de que lo anterior puede demostrarse "sobre bases generales bastante simples"; realmente tan simples que no necesitan ninguna demostración. Es obvio que si dividimos un sistema tan complejo como un ser humano, en unos cuantos subsistemas *cuyo origen no necesita explicación*, el problema se resuelve: como podemos reducir más o menos arbitrariamente el número de subsistemas, podemos reducir el azar a un pequeño número de combinaciones posibles. Por lo tanto, esta "solución" sólo desplaza el problema al origen de los subsistemas complejos, sin resolverlo. Esta hipótesis muestra una vez más que cualquier teoría puede ser siempre "reparada" añadiéndole un número suficiente de hipótesis *ad hoc*; la dificultad, tal como lo ha mostrado repetidamente la historia de la ciencia, es que llega un momento en que la teoría, a pesar de su consistencia lógica, ha perdido toda credibilidad.

Aquí tenemos algo que decir a favor del neodarwinismo ortodoxo. A la luz del enfoque mecanicista del universo que prevalecía en el siglo XIX, la evolución darwiniana y posteriormente la neodarwiniana, era una teoría elegante y consistente y la que mejor concordaba con la evidencia observacional conocida. Después del redescubrimiento de Mendel, el conocimiento existente acerca

²⁰ *Chance and necessity, op. cit.*, p. 20.

²¹ *Janus, op. cit.*, p. 191.

²² H. H. Pattee (comp.), *Hierarchy theory*, Nueva York, G. Braziller, 1975.

de los mecanismos hereditarios no creó un obstáculo teórico insalvable a la hipótesis de las mutaciones al azar. Es también interesante recordar que en 1890 lord Kelvin estimó que la edad de la tierra estaba entre un máximo de cuatrocientos millones de años y un mínimo de veinte millones. Para esto supuso que el planeta inicialmente era una masa fundida y calculó cuánto había tardado el flujo de calor de la tierra para alcanzar su estado actual. Argumentó que el intervalo de tiempo dejado para el desarrollo de la vida era demasiado pequeño para explicar su evolución por mutaciones al azar; pero la objeción no tuvo mucho efecto, porque ni lord Kelvin, ni los darwinistas contaban con una base sólida para sustentar un cálculo probabilístico de mutaciones al azar. A pesar de los muchos problemas enfrentados es sólo con el sensacional descubrimiento de la biología molecular que permitió dilucidar el código genético, que la teoría recibió un golpe mortal en su fundamentación probabilística.

En las alternativas contrapuestas al neodarwinismo que he descrito de manera breve, lamentablemente falta esa consistencia intelectual. Tanto la propuesta de Waddington, como la teleonomía de Monod, implican una desviación radical de la teoría clásica. En el neodarwinismo los organismos se desarrollan a través de la interacción con el medio ambiente; su material genético sólo es determinado por esa interacción en forma estrictamente mecánica. En las propuestas alternativas, el material genético tiene una información que de ningún modo puede haberle llegado de su experiencia pasada —en el sentido de interacción mecánica— por cuanto incluye datos necesarios para construir órganos o formas de vida que no existieron antes. Sin embargo, este cambio teórico fundamental se presenta sobre todo como un medio para salvar la vieja teoría; no se aclara de dónde viene toda esa sofisticada información, y el primer ladrillo fundamental es todavía resultado del ciego azar. Con respecto a la teleonomía de Monod, y a pesar de su valiente defensa de las últimas trincheras, es muy difícil ver cómo puede compatibilizarse con su estricta adhesión al azar como explicación de la evolución.

Esta situación no es, por cierto, nueva en la ciencia; de hecho, es un rasgo frecuente de los periodos de transición, cuando un viejo paradigma está en camino de ser remplazado por uno nuevo. Una característica común del inicio de las revoluciones científicas es la aparición de teorías que son el resultado de una combinación de principios que insinúan una desviación radical del pasado, con viejas nociones de difícil coexistencia con las nuevas. Los resultados son extrañas construcciones intelectuales, difíciles com-

binaciones de elementos que son, cuando menos, incongruentes, si no es que contradictorias.

Típico ejemplo de una teoría de transición es el sistema copernicano. Copérnico comenzó la Revolución científica introduciendo modificaciones en la concepción ptolomeica del mundo que prevalecta en esos tiempos. La innovación más importante fue la de colocar el sol, en lugar de la tierra, como centro del universo, y los planetas girando alrededor de él. Explicó la aparente revolución diaria del firmamento como consecuencia de la rotación de la tierra sobre su eje, y el movimiento anual del sol en la eclíptica como un resultado del movimiento orbital de la tierra. El nuevo sistema explicaba también los movimientos aparentemente irregulares de los planetas.

Esta concepción simple y elegante —ya anticipada por Aristarco de Samos siglos antes— fue malamente arruinada por los esfuerzos de Copérnico para adaptarla a los viejos principios aristotélicos y ptolomeicos. Para explicar el movimiento de los planetas no sólo mantuvo los incómodos epiciclos del sistema ptolomeico, sino que los aumentó de cuarenta a cuarenta y ocho.²³ Su gran adelanto fue reintroducir el movimiento de la tierra, pero al tratar de hacerlo compatible con las concepciones aristotélicas y ptolomeicas, acabó en un sistema cosmológico que era realmente una "confusa pesadilla".

Es fácil ver que el problema de Copérnico fue su obstinada adhesión al dogma clásico de que los cuerpos celestes sólo se movían en círculo y a velocidad uniforme. Ahora, desde la perspectiva actual, nos parece imposible que haya sido incapaz de adoptar la solución aparentemente tan obvia: que los planetas se mueven a lo largo de órbitas elípticas y a velocidades variables. Desde nuestro punto de vista, sus enormes esfuerzos por preservar la tradición aristotélica se basaron sólo en un prejuicio intelectual profundamente arraigado, sin ninguna base empírica. No obstante, sería injusto hacia Copérnico decir que su problema fue simplemente la incapacidad para evaluar correctamente la evidencia empírica disponible. Copérnico vivió en un periodo de transición entre la Edad Media y el Renacimiento, pero su perspectiva fue esencialmente medieval, su concepción del mundo, estrictamente aristotélica. Admitir que los cuerpos celestes más allá de la esfera lunar podían moverse según curvas "imperfectas", no era para él simplemente el tratar de encontrar una solución neutral diferente a un problema físico o geométrico, sino aceptar el colapso de toda

²³ A. Koestler, *The sleepwalkers*, Londres, Penguin Books, 1964, p. 195.

una concepción del universo. Más de medio siglo después, Kepler enfrentó la misma disyuntiva y sabemos que difícil fue para él abandonar la vieja noción de que los cuerpos celestes se movían en círculos. En una carta frecuentemente citada, Kepler expresó su pesar por tener que recurrir a la elipse para explicar los movimientos de los planetas, diciendo que después de haber limpiado los establos de la astronomía de la intrincada parafernalia ptolemaica, había dejado detrás de sí "sólo una carrada de estiércol".

Quizás podamos entender mejor a Copérnico y a Kepler recurriendo a un ejemplo mucho más cercano a nuestro tiempo. Einstein comenzó quizás la más profunda revolución en la historia de la ciencia. Sin embargo no pudo aceptar la mecánica cuántica, producto de otra revolución científica que estaba aconteciendo en el curso de su propia vida, sobre la base de que "Dios no juega a los dados con el mundo". En otras palabras, a pesar de la sólida evidencia teórica y empírica ofrecida por la nueva teoría, Einstein no quiso admitir la validez de una teoría física que establece que la posición de una partícula sólo puede expresarse en términos probabilísticos. Su convicción de que el universo sólo puede ser expresado por estrictas leyes determinísticas ¿era acaso más "racional" realmente que la creencia de Copérnico de que los cuerpos celestes pueden moverse sólo en círculos y a velocidad uniforme? Ambas concepciones se basan en preconcepciones filosóficas acerca de la naturaleza del universo y es realmente difícil encontrar una diferencia cualitativa esencial entre la creencia de que el cielo es el reino de la perfección, y por lo tanto los cuerpos celestes se mueven en una curva perfecta, y la convicción de que está en la naturaleza misma del mundo ser gobernado sólo por leyes determinísticas. Separadas por tres siglos la observación de Kepler acerca del carro cargado de estiércol y la despreciativa comparación de Einstein entre el juego de dados y la mecánica cuántica, muestran la misma aversión ante la idea de introducir un principio que pudiera manchar la belleza y la perfección del universo tal como ellos lo concebían.

Si volvemos ahora a las modificaciones propuestas a la teoría neodarwiniana de la evolución, encontramos que introducen un nuevo principio revolucionario: la idea de *propósito* a través del "desarrollo armónico" de Waddington y de la teleonomía de Monod. Sin embargo, a pesar de las obvias contradicciones implicadas, preservan como mecanismo central de la evolución el principio de mutaciones al azar. El resultado es una construcción extraña, una teoría con un fuerte dejo "copernicano"; es por cierto tentador considerar equivalentes *propósito* con el sol como centro

del sistema planetario, y mutaciones al azar con los epiciclos de Ptolomeo.

Cuando vemos aparecer tales quimeras intelectuales, sabemos por experiencia que se está rechazando consciente o inconscientemente algún nuevo elemento obvio que, resolviendo las contradicciones, daría por resultado una nueva construcción conceptual coherente y armoniosa. En este caso no es difícil identificar el eslabón perdido y no somos, por cierto, los primeros en señalarlo. El propósito es uno de los atributos esenciales de la inteligencia, ese elemento indefinible de lo que llamamos mente; si aceptamos el corolario obvio de que la inteligencia es immanente en el proceso de la vida, no sólo en sus manifestaciones individuales, podemos llegar finalmente a una teoría consistente. La evolución no es el producto de mutaciones al azar, sino el resultado de un proceso inteligente y con propósito.

Entonces, si parece tan obvia la solución al enigma de la evolución, ¿por qué la mayor parte de los biólogos la rechazan con tanta fuerza? La explicación de esta actitud no es fácil y no puede reducirse simplemente a objeciones científicas; los elementos filosóficos e "ideológicos" son tanto o más importantes aún que las consideraciones estrictamente científicas, tal como muestra la siguiente cita de J. Monod, uno de los más calificados sostenedores del neodarwinismo:

La piedra angular del método científico es el postulado de que la naturaleza es objetiva. En otras palabras, la negación *sistemática* de que el "verdadero" conocimiento pueda alcanzarse interpretando los fenómenos en términos de causas finales —es decir de "propósito".

...el postulado de objetividad está consustanciado con la ciencia, y por tres siglos ha guiado la totalidad de su prodigioso desarrollo. Es imposible escaparle, aun provisoriamente o dentro de un área limitada, sin apartarse del dominio de la ciencia misma.

Sin embargo, la objetividad nos obliga a reconocer el carácter teleonómico de los organismos vivos, a admitir que deciden sobre su estructura y desarrollo y siguen un propósito. Aquí, por lo tanto, al menos en apariencia, hay una profunda contradicción epistemológica. En realidad el problema central de la biología reside en esta misma contradicción, que si es sólo aparente, debe ser resuelta, o probar que es radicalmente insoluble, si ése fuera realmente el caso.²⁴

Encontramos aquí nuevamente un gran científico enfrentado al antiguo problema: la evidencia objetiva, los "duros hechos" que tiene que admitir en nombre de su integridad intelectual, y su

²⁴ *Chance and necessity, op. cit.*, p. 34.

resistencia a aceptar totalmente un principio que está en contra de su concepción filosófica de la naturaleza de la realidad, o, más propiamente en este caso, de la naturaleza del "verdadero" conocimiento.

Si tomamos literalmente la declaración de Monod, la única conclusión posible es que el verdadero conocimiento es imposible, por lo menos en el dominio de la vida, si admitimos que la vida persigue un propósito, y que esto es incompatible con la naturaleza misma del conocimiento científico. Pero ¿existe realmente el dilema presentado por Monod? E. Schroedinger anticipó, hace alrededor de treinta años, los dos principios generales que forman la base del método científico. El primero es el *principio de objetivación* que es simplemente "la hipótesis del mundo real que nos rodea", esto es, la existencia de una realidad externa independiente de nuestra mente. No presupone nada acerca de la naturaleza de esa realidad, incluyendo si es o no teleológica. El otro principio básico establece que "*la naturaleza puede ser entendida*" y no hay nada ininteligible en el concepto de propósito, ya que nosotros mismos somos criaturas dotadas de propósitos.

El punto más importante es que Schroedinger pone absolutamente en claro que estos dos principios —heredados de los antiguos griegos— han dado forma a la ciencia *tal como es hasta hoy en día*, "pero no como *tiene* que ser o *tiene* que desarrollarse en el futuro". En sus propias palabras: "...la ciencia nunca impone algo, la ciencia declara (*states*). La ciencia sólo apunta a hacer declaraciones verdaderas y adecuadas acerca de su objeto. El científico impone dos cosas, verdad y sinceridad, las impone a sí mismo y a los otros científicos".²⁵

En resumen, la declaración de Monod de que el verdadero conocimiento no puede alcanzarse interpretando los fenómenos en términos de causas finales, puede ser válido como principio *metodológico*, que significa que un científico debe estudiar la realidad *como si no hubiera causas finales*. Los resultados de la investigación pueden llevar a la conclusión de que el universo o la vida se desarrollan o nacieron de un designio inteligente, pero que la *mira*, los *objetivos* finales del plan, que no conocemos, no pueden ser usados como *premisas* para la investigación. La mayoría de los grandes científicos desde el principio de la Revolución científica —entre ellos Copérnico, Kepler, Newton, Faraday, Maxell, Einstein, Heisenberg, Schroedinger— creyeron en un universo gober-

²⁵ E. Schroedinger, *What is life, mind and matter*, Cambridge, Cambridge University Press, 1964, p. 127.

nado por algún tipo de causas finales, pero desarrollaron su investigación sobre el supuesto implícito o explícito de que el contenido último del plano cósmico puede deducirse sólo a partir *del estudio objetivo de la naturaleza*.

En las últimas décadas, la investigación en física ha cuestionado seriamente la validez de los dos principios básicos —objetivación y comprensibilidad— sobre los cuales se basó la ciencia occidental, pero ningún físico, hasta donde sabemos, ha declarado que esto vuelva imposible el conocimiento; a lo sumo puede llevar a una revisión de esos principios. Esta tarea no resulta fácil porque implica muchas preguntas difíciles, entre ellas y ante todo, qué queremos decir con comprender. No pretendemos entrar en este difícil terreno; tan sólo queremos señalar que es un antiguo problema de la ciencia. La mecánica cuántica nos ha hecho conscientes de que quizás no podemos entender el universo en el sentido vago del entendimiento más o menos intuitivo y directo al que estábamos acostumbrados; pero, ¿era acaso más fácil "entender" la acción a distancia, implicada, por ejemplo, en el electromagnetismo o en la gravitación de Newton? De acuerdo con W. Heisenberg: "Las ciencias exactas... parten de la suposición de que al final va a ser siempre posible entender la naturaleza, aun en todo campo nuevo de experiencia, pero que no podemos hacer suposiciones a priori acerca de la palabra entender."²⁸ Sin embargo, para la mayoría de los biólogos en el campo de la evolución pareciera que los principios de objetivación y comprensibilidad (tales como los entendió Monod) no fueran hipótesis generadas históricamente y por lo tanto susceptibles de cambio, sino que estuvieran basadas en un inmutable conocimiento a priori acerca de la naturaleza última del universo; desde este punto de vista, no se trata de prin-

* En una carta frecuentemente citada y enviada al obispo Bentley, Newton expresó su reacción ante el hecho de que muchos científicos contemporáneos lo acusaban de haber reintroducido fuerzas no materiales en la ciencia. "Es inconcebible que la materia bruta inanimada pueda, sin la mediación de alguna otra cosa no material, obrar sobre otra materia y afectarla sin contacto mutuo; como ocurre si la gravitación... es esencial e inherente en ella. Esta es la razón por la que deseo que usted no me atribuya la gravedad innata. Que la gravedad pueda ser innata, inherente, y esencial a la materia de tal manera que un cuerpo pueda actuar sobre otro a distancia a través del vacío, sin la mediación de ninguna otra cosa por la cual y a través de la cual su acción y fuerza pueda transmitirse de uno a otro, es para mí un absurdo tan grande que creo que ningún hombre que tenga una competente capacidad de pensar acerca de asuntos filosóficos, puede caer en ello."

²⁸ W. Heisenberg, *The physicist conception of nature*, Greenwood Press Publishers, 1970, p. 28.

cipios metodológicos, sino de afirmaciones ontológicas. El dilema de Monod no tiene sentido para ellos; a pesar de todas las evidencias debe rechazarse sin más, la existencia de propósito en la evolución de la vida porque se da por sentado que contradice la naturaleza de la realidad.

Otra objeción a introducir un propósito inteligente en la evolución de la vida, es la resistencia a reintroducir el Dios omnisciente de la Edad Media, que interfiere continuamente en las leyes de la naturaleza mediante actos de voluntad personales y arbitrarios y entorpece la búsqueda del conocimiento por la aceptación pasiva de una verdad revelada. En la misma línea de razonamiento, pero desde una perspectiva diferente, se argumenta también que la "imperfección" del proceso evolutivo excluye la intervención de una inteligencia omnisciente. Esta objeción ha sido sintetizada por F. Mayr, profesor emérito de Zoología de la Universidad de Harvard:

Quando se examina cuidadosamente la tendencia evolutiva de cualquier tipo ... se encuentra que la tendencia no es consistente, sino que cambia dirección repetidamente y aun se invierte ocasionalmente. La frecuencia de la extinción de especies en cada período geológico es otro argumento poderoso contra toda tendencia finalística hacia la perfección.²⁷

Las objeciones anteriores no tienen nada que ver con un propósito inteligente en la evolución de la vida, sino con una preconcepción acerca de la naturaleza de esa inteligencia. Si queremos atenernos al método científico, debemos comenzar por aceptar que la única mente a la que tenemos acceso es nuestra propia mente, y que ella es la única fuente de nuestro conocimiento sobre las características de la inteligencia. No pretendemos definir la inteligencia —se ha dicho que es simplemente lo que miden los exámenes— pero, por lo menos, podemos identificar algunos de sus elementos. La inteligencia *aprende* a través de la recolección, selección y procesamiento de información, que presupone también el almacenaje de la información, o memoria. Propósito inteligente significa el uso o aplicación de ese proceso de aprendizaje para la acción, con objetivos predeterminados. Como el aprendizaje es un proceso sin fin, la inteligencia adquiere sus objetivos mediante pasos sucesivos a través del bien conocido método de ensayo y error.

Si consideramos ahora la evolución de la vida como un proceso inteligente en el sentido que acabamos de definir, desaparecen

²⁷ Ernst, Mayr, "Evolution", *Scientific American*, vol. 239, núm. 3, septiembre de 1978, p. 42.

todas las contradicciones. Las aparentes imperfecciones de la evolución —inconsistencia relativa de la dirección, cambios de la misma, extinción de especies— son parte de un largo proceso de aprendizaje, de exploración, equivalente al que sigue la mente humana en la búsqueda de un objetivo determinado. En cuanto a la identificación del objetivo en sí mismo, el único método posible es tratar de deducirlo de la naturaleza de los productos finales, tal como hacemos cuando estudiamos los restos de una civilización extinguida, aun si no comprendemos del todo el significado de cada una de las sucesivas etapas.

En un proceso de aprendizaje los cambios de dirección o las experiencias que se dejan de lado no son necesariamente errores; muy frecuentemente son ensayos para explorar nuevas dimensiones del universo. Cuando se ha logrado el objetivo de la experiencia, el ensayo puede ser abandonado —tal como hacemos con los satélites que enviamos al espacio exterior— pero el conocimiento adquirido puede ser usado en nuevas exploraciones más avanzadas. La exploración de la vida es el proceso más complicado que conocemos en el universo, y probablemente nunca seremos capaces de dilucidar sus múltiples etapas; sin embargo, tenemos evidencia suficiente para averiguar su dirección general. Como hemos visto en un capítulo anterior, el gran escollo de la teoría neodarwiniana es su incapacidad para explicar la tendencia de la vida a desarrollarse hacia formas más altas de organización. Si en lugar de considerar cada forma de vida como un accidente del azar cuyo significado termina en sí mismo, vemos la evolución como un proceso con propósito que sigue su camino hacia un objetivo predeterminado —a través de una trayectoria de exploración y aprendizaje extremadamente compleja—, entonces, comienza a aparecer un panorama más claro. Desde el punto de vista de la complejidad, y consecuentemente del conocimiento implícito, las formas de vida más avanzadas se caracterizan por un mayor grado de autonomía en relación con su medio ambiente. Un gran paso en esta dirección fue la aparición de los animales de sangre caliente: su capacidad de controlar endógenamente la temperatura del cuerpo, el gran progreso del metabolismo que aumentó la eficiencia física, y un sistema nervioso central altamente sofisticado, les permitieron una amplitud de libre elección e iniciativa desconocida en la historia previa de la vida. Con los primates, la tendencia hacia la autonomía se acrecienta mucho por su capacidad de *manipular* el medio ambiente, y finalmente, con el surgimiento pleno de la mente en el *homo sapiens*, se introduce una nueva dimensión en la historia de la evolución.

Puede parecer algo simplista suponer que el hombre representa la culminación de un propósito inmanente en la vida, pero si suponemos que la vida está dirigida por la inteligencia, la conclusión es inevitable. En el hombre aparece el cerebro nuevo, y su desarrollo toma sólo unos cuantos cientos de miles de años. Si consideramos la evolución previa de la vida, parece casi increíble que la estructura más complicada que conocemos en el universo se haya formado en un periodo tan corto. Más aún, apareció en un animal que es casi una perfecta máquina biológica para realizar la tarea requerida por el nuevo instrumento. El hombre no es un ser notable desde el punto de vista de competencia física frente a otros animales de tamaño comparable. Es relativamente débil y lento, y con una piel pobremente equipada para protegerse contra la temperatura y los choques externos. Esas desventajas, sin embargo, son el precio que el hombre tiene que pagar para utilizar totalmente su cerebro para el conocimiento y la manipulación del mundo. Más que garras fuertes y una superficie del cuerpo bien protegida pero más o menos insensible, necesita para este propósito manos flexibles, una postura erguida para usarlas, y una piel sensitiva. Resumiendo, a menos que recurramos a millones de pruebas al azar de probabilidad "cero", es una hipótesis por lo menos razonable suponer que el propósito central de la evolución de la vida fue crear finalmente una criatura capaz de ser el *locus* de la mente.

5. MENTE Y SINTROPIA

Si aceptamos que la evolución de la vida está dirigida por la inteligencia, un problema muy importante es ver cómo podemos compatibilizar esto con lo que conocemos del universo a través de la ciencia. La idea de que la vida es el producto de una voluntad inteligente es por supuesto muy antigua, pero su discusión estuvo siempre en el dominio de la religión o de la filosofía, más que en el campo de la ciencia. Sólo recientemente el tema ha sido introducido explícitamente en la discusión científica; en algunos casos sin proponer ningún mecanismo específico para la acción de la inteligencia —como hace A. Koestler en su brillante análisis crítico del neodarwinismo— y en otros, tratando de introducir la mente en el marco de nuestro conocimiento actual de la naturaleza del mundo físico. La más elaborada de estas hipótesis fue propuesta en 1977 por E. J. Charon, un físico bien conocido.¹ En su concepción, el asiento de la mente es el electrón —desde su punto de vista, un agujero negro que encierra un espacio— “un universo en sí mismo”, totalmente separado de nuestro espacio corriente tridimensional. El electrón no está vacío; contiene fotones que acumulan información y que por medio de un complejo mecanismo basado en la mecánica cuántica, pueden intercambiar esa información con otros electrones.

La elegante teoría de Charon tiene, desde nuestro punto de vista, dos defectos importantes; primero, explica demasiado toda la evolución y los mecanismos de la mente, *l'esprit* en el universo, sin suficiente evidencia empírica; más aún, como el asiento de la mente es el electrón considerado como un agujero negro —entidad inaccesible por definición— parece no haber experimentos concebibles a través de los cuales pueda verificarse la teoría. Obviamente esto no es razón suficiente para rechazar una hipótesis, pero hay otra objeción quizás más importante; los electrones de Charon —como previamente los “mindones” de Firsoff y los “psitrones” de Dobb— intentan explicar el fenómeno de la mente recurriendo a partículas elementales; en otras palabras, tratan de acomodar el recién llegado al mundo de la física perturbando lo menos posible la estructura actual de la misma. Ya hemos visto que éste es

¹ E. J. Charon, *L'esprit cet inconnu*, París, Albin Michel, 1977.

un rasgo frecuente en las teorías científicas de transición, que son normalmente renuentes a abrir un camino del todo nuevo todavía fuertemente resistido por muchos científicos. La historia muestra, no obstante, que los intentos de explicar nuevos campos de la realidad sobre la base de concepciones tradicionales terminan normalmente en fracasos.

Desde nuestro punto de vista, es necesario un nuevo punto de partida. La ciencia está todavía muy lejos de dar algo que se aproxime a una completa solución para el problema de la mente, pero pueden hacerse algunas suposiciones razonables. La primera es que, muy probablemente, el asiento de la mente es una entidad totalmente diferente de las que estamos acostumbrados a tratar en física. En lo que sigue intentaremos, usando el menor número posible de hipótesis, esbozar algunos elementos para un posible enfoque preliminar del problema.

Sabemos que el universo físico está compuesto de energía que se manifiesta a nuestra percepción en una variedad de formas: radiación, partículas elementales, calor, o lo que llamamos materia. Los físicos han dedicado un gran esfuerzo a desentrañar la naturaleza del mundo físico, y ahora podemos describir y predecir —en términos matemáticos estadísticos— el comportamiento de sus constituyentes últimos. En la búsqueda hemos tenido que cuestionar algunos de los principios que estábamos acostumbrados a considerar como la base de nuestro entendimiento de la naturaleza: el principio de incertidumbre, la posibilidad de que no haya conexiones causales estrictas en los fenómenos físicos y la creciente evidencia de que quizás el mundo físico no sea independiente de nuestras mentes, nos dan un cuadro del universo que tiene poco en común con las concepciones prevalecientes desde el principio de la Revolución científica. Ahora podemos controlar y manipular el mundo físico hasta una profundidad y un punto insoñables en el pasado; al mismo tiempo tenemos que admitir que estamos más lejos que nunca de entender la naturaleza última del mundo, de la misteriosa entidad proteica que llamamos energía.

En un capítulo posterior volveremos a algunas de las consecuencias de la nueva Revolución científica; ahora deseamos concentrarnos en aspectos del comportamiento de la energía en el macro-nivel, el nivel de nuestra experiencia cotidiana, tal como lo describe la ciencia. La ley más importante en este campo es el segundo principio de la termodinámica, mejor conocido por *entropía*. De acuerdo con esta ley la entropía crece en los procesos irreversibles, como la mezcla de gases calientes y fríos, el cambio de estado de

un sólido a líquido y de líquido a vapor, la expansión de un gas. En todos estos fenómenos decrece el ordenamiento de los átomos constituyentes, y por consiguiente un aumento de entropía puede considerarse equivalente a *un aumento de desorden* y en consecuencia a una *disminución de información*. Como todos los procesos espontáneos son irreversibles, se ha deducido que la entropía total del universo está en continuo aumento, lo que puede llevar eventualmente a su muerte entrópica, es decir, a un estado de distribución homogénea de la energía en el cual ya no haya más energía disponible para su conversión en trabajo mecánico.

Desde el punto de vista de nuestra discusión lo más importante de la entropía es su asimetría con respecto al tiempo; esto es que la entropía o desorden del universo crece, y por lo tanto reconoce una diferencia entre pasado y futuro dando una dirección a la flecha del tiempo. Todas las otras leyes fundamentales de la física son simétricas con respecto al tiempo, son indiferentes a su dirección. En su formulación matemática el tiempo puede introducirse indiferentemente como pasado o futuro por un simple cambio de signo, más para el futuro, menos para el pasado.

El hecho de que las leyes fundamentales de la física no hagan diferencia entre presente y pasado no invalida nuestra percepción de que el tiempo fluye irreversiblemente en una determinada dirección. Este hecho intriga a muchos físicos y hay bastante investigación encaminada a explicar esta aparente contradicción. Algunos resultados sugieren que puede haber algunas violaciones menores a la ley de simetría temporal, pero que éstas no alteran de manera significativa el cuadro recién trazado.

Supongamos ahora que introducimos, además de la energía, otra entidad en el universo, el *locus* de la inteligencia y propósito como la hemos definido previamente; una entidad que aprende a través de la selección, almacenaje y procesamiento de información, y que usa el resultado de este proceso de aprendizaje para la acción con objetivos predeterminados. Llamaremos *mente* a esta entidad. Esto es una tremenda simplificación de los atributos y contenido de la mente tal como la conocemos a través de nuestra experiencia directa, pero tiene la ventaja que incluye sólo aquellos elementos que podemos identificar, y hasta cierto punto medir, en entidades diferentes de los seres humanos, como por ejemplo la evolución de la vida. Es posible que otros elementos de nuestra mente —percepción de la belleza, valores morales— estén también contenidos en esta entidad universal, pero en el estado actual de nuestro conocimiento esto es un asunto de especulación religiosa o filosófica, más que científica.

Hay otra característica notable de la mente que permite la identificación de un cierto paralelismo con la energía. Tal como fue señalado por A. S. Eddington hace algunas décadas, nuestra mente, además de la energía, es el otro elemento de la naturaleza que da dirección a la flecha del tiempo.² Tenemos la percepción del tiempo como fluyendo de manera unidireccional e irreversible desde el pasado hacia el futuro. Podemos también estimar la duración, pero esas estimaciones varían grandemente con las distintas circunstancias personales, por lo tanto tenemos que recurrir a dispositivos físicos —relojes, posición del sol— para concordar en una medida común de tiempo. ¿Por qué ocurre esto? ¿Es simplemente porque nuestra percepción del tiempo es imprecisa, o hay otro mecanismo o proceso de nuestras mentes que puede explicar por qué percibimos la misma duración —medida en dispositivos físicos— como diferente en diferentes circunstancias? Se está investigando mucho acerca de este problema, pero estamos todavía lejos de una solución satisfactoria. Se reconoce, por supuesto, que la percepción del tiempo está relacionada con el cambio externo o interno, pero no sabemos todavía cuáles son los elementos de cambio que determinan específicamente nuestra conciencia de la dirección del tiempo y de la duración. Creemos, sin embargo, que recurriendo a una analogía con la entropía podemos hallar una clave para la solución del enigma.

En la entropía la dirección del tiempo está dada por la disminución del orden o la pérdida de información. Una propiedad básica de la mente o de la inteligencia, es que está continuamente recolectando y generando información y esto aumenta el orden. En otras palabras, tenemos en la entidad de la naturaleza de la mente un proceso opuesto al que gobierna la energía. Esto puede explicar el misterio de por qué tenemos la percepción de un flujo unidireccional del tiempo, y puede también explicar nuestra aparente imprecisión al estimar la duración. La dirección del tiempo sería dada por la dirección de la información creciente, y la duración por la velocidad a la cual la información es recibida o generada. Un breve análisis de la evidencia empírica disponible nos mostrará si esta hipótesis es o no defendible.

Bajo la influencia de drogas estimulantes —por ej. mescalina, LSD, marihuana— los sujetos tienden a sobrestimar mucho la duración. Es bien conocido que esas drogas estimulan la percepción sensorial; objetos comunes —una flor o una piedra, por ejemplo— son percibidos con una riqueza de detalles incomparablemente

² A. Eddington, *The nature of the physical world*, Londres, MacMillan, 1930.

mayor que en los estados normales de conciencia; el color, la forma, la textura y los sonidos son aprehendidos con una penetración y una intensidad que significan un verdadero redescubrimiento de las cualidades sensoriales del mundo. Este acrecentamiento de la percepción significa que el caudal de información que entra a la mente por unidad de tiempo está muy intensificado; el resultado es una sobrestimación de la duración en relación con la duración externa del tiempo "objetivo". Un fenómeno similar ocurre durante el sueño; un sueño que dura sólo unos pocos segundos, medido por las ondas cerebrales en un electroencefalograma, es percibido por el sujeto como de una duración mucho mayor. Tenemos aquí la misma explicación: el sueño incluye una sucesión de eventos que contiene una cantidad de información mucho mayor de la que la mente recibe en un intervalo equivalente de tiempo en la vigilia, y así la duración es sobrestimada.

Se ha encontrado que la privación sensorial produce una subestimación de la duración. Para sujetos sometidos a una privación sensorial relativamente completa (paradójicamente, de acuerdo con algunos autores) el tiempo parece transcurrir mucho más rápido que en condiciones normales. En una de las experiencias, un sujeto que pasó 58 días en una cueva totalmente aislado de toda comunicación con el mundo externo, estimó que la duración de su estadía había sido de 33 días. Aquí nos encontramos con una situación en la cual decrece el influjo de información hacia la mente; el sujeto todavía recibe información de los órganos de los sentidos, de las sensaciones del cuerpo y sobre todo de sus propios procesos de pensamiento que la generan continuamente. Sin embargo, la drástica reducción de la actividad sensorial disminuye la tasa a la cual entra la información, por lo tanto el sujeto subestima la duración. El mismo efecto es producido por anestésicos o drogas depresoras que inhiben la capacidad del sujeto de recibir o generar información.

Las experiencias de privación sensorial aparentemente contradicen la noción común de que un periodo de tiempo parece más largo si no se hace nada, que si se está ocupado. La contradicción desaparece si tenemos en cuenta que hacer algo no significa necesariamente recibir o dar información. Se dice, por ejemplo, que para un estudiante que está tomando apuntes, el tiempo pasa más rápido que para uno que escucha pasivamente. El origen de la confusión en esta afirmación es asociar *pasividad* con falta de actividad *física*. El estudiante que toma notas generalmente desarrolla una tarea casi automática. Escucha y escribe, pero deja la interpretación y análisis de lo que el profesor explica para un

momento posterior, cuando pueda concentrarse en eso. El estudiante "pasivo", por otra parte, está recibiendo directamente la información y procesándola para incorporarla a lo que él ya conoce; en otras palabras, está acumulando más información nueva que el estudiante físicamente activo.

¿Qué ocurre si una mente, con el cerebro en condiciones fisiológicas normales, no acumula nada de información? Es una pregunta difícil de contestar, pero hay dos situaciones que pueden aclarar un poco el punto. La primera es el estado de sueño profundo. Sabemos que el cerebro funciona normalmente durante este estado, pero que no recibe o genera información, por lo menos hasta donde podemos saber. Es una experiencia bastante común que cuando nos despertamos de ese tipo particular de sueño tenemos la impresión de que el tiempo no hubiera transcurrido.

El segundo caso es más interesante por cuanto no implica pérdida de conciencia, y se relaciona con la experiencia mística. En muchas descripciones del éxtasis místico hechas por personas que lo han experimentado, encontramos la afirmación de que es un estado sin tiempo; incapaces de describir lo que es intrínsecamente una experiencia incommunicable, recurren repetidamente a la expresión "eterno presente", en un esfuerzo para describir la sensación inimaginable de un estado de conciencia en el que no hay percepción del flujo del tiempo, no hay pasado ni futuro. Este fenómeno puede explicarse en el marco de referencia de la hipótesis que estamos tratando. La característica principal del trance místico parece ser un completo alejamiento de las sensaciones corporales "una anulación progresiva de toda actividad psíquica y emocional, o de toda facultad mental", un estado de contemplación, en el cual no hay deseos, ni búsqueda intelectual.

"En este impulso estático son destruidos todos los enlaces, los impedimentos del mundo, los prejuicios, e ilusiones; se barren todos los conceptos convencionales, todo lo que sea anhelar o aferrarse es cortado de raíz, pasado y futuro se extinguen... y el Gran Vacío es experimentado como el eterno presente y la última Realidad."⁸ En este estado de total contentamiento espiritual la mente detiene la entrada de información, por lo tanto desaparece la percepción del flujo de tiempo.

Un último ejemplo se refiere a la estimación de la duración a lo largo de toda la vida. Es una experiencia universal que durante el curso de la vida nuestra estimación subjetiva de la duración

⁸ J. White (comp.). *The highest states of consciousness*, Londres, Anchor Books, 1972.

cambia en función de la edad. Recordamos los años de la infancia como enormemente largos, y los años de la madurez como dolorosamente breves; si tuviéramos que cuantificar estas sensaciones subjetivas estaríamos tentados a decir que nuestra percepción de la velocidad del flujo del tiempo a través de nuestra vida puede representarse por una función exponencial creciente. Nuevamente la explicación puede darse en términos de la tasa a la cual la mente recibe información. Durante la infancia, prácticamente toda experiencia trae nueva información y debe ser incorporada y procesada rápidamente para ser capaces de actuar en un mundo lleno de misterios y sorpresas; con el transcurso del tiempo la información nueva se vuelve más escasa y, además, podemos dejar de procesar buena parte de ella sin deteriorar nuestra capacidad de llevar una vida normal.

Podemos comparar nuestros mecanismos de percepción del tiempo con la entropía en el mundo físico externo. Aquí la dirección del tiempo está dada por el aumento de entropía; ¿pero qué ocurre si tratamos de medir la duración a través de los cambios de entropía? Encontraremos un resultado similar al que hemos obtenido, comparando "tiempo mental" con el tiempo medido con los relojes u otros aparatos mecánicos. Tal como sabemos, el cambio entrópico es distinto para diferentes procesos irreversibles, y hay procesos en los cuales la entropía es constante. Como no hay procesos que impliquen un decrecimiento total de la entropía, el resultado neto será siempre un crecimiento de la entropía, a condición de que consideremos una parte suficientemente grande del universo. Sin embargo, el "tiempo entrópico" —medido por la velocidad de cambio de energía— será diferente en las distintas partes del universo.

En conclusión, de la evidencia empírica disponible surge como plausible la hipótesis de que nuestra mente tiene una percepción del tiempo y de la duración que depende de la cantidad de información y de la tasa a la cual ésta es recibida. Por lo tanto nuestra imprecisión para estimar la duración es tan sólo la dificultad de correlacionar este tiempo subjetivo mental con el tiempo "real" externo. Disponemos de mecanismos para establecer esta correlación; algunos de ellos implican operaciones cognitivas que, de acuerdo con Piaget, desarrollamos sólo a la edad de siete u ocho años, y otros son procesos fisiológicos basados en los ritmos circadianos (diarios). Gran parte de la búsqueda acerca de la percepción de la duración atañe a nuestra capacidad para hacer estimaciones correctas del tiempo físico, y no toma en cuenta el significado del tiempo subjetivo o mental, excepto como una influen-

cia perturbadora en nuestra capacidad de estimar con precisión la duración externa.

La discusión anterior no incluye nada esencialmente nuevo; todos sabemos que nuestra mente almacena y procesa información, y la idea de que la evolución de la vida es un proceso inteligente es una idea vieja. Todo lo que tratamos de hacer es compatibilizar estas nociones con la imagen del mundo que ha construido la ciencia actual, usando el menor número posible de hipótesis. Éstas son sólo dos: la primera es que hay una entidad que es uno de los constituyentes fundamentales del universo que es el asiento de la inteligencia y propósito, una de cuyas manifestaciones es nuestra mente. La segunda hipótesis es que la ley fundamental que gobierna a esta entidad es su tendencia continua a juntar, procesar y almacenar información. Podemos llamar a esta ley *sintropía*, no para añadir otro término a una ya amplia terminología, sino para dar a este atributo esencial de la mente la misma jerarquía que la entropía, su contraparte en el dominio de la energía.

Es obvio que la caracterización que antecede dista de ser suficiente para definir completamente la entidad que estamos tratando pero, hasta donde podemos juzgar por la evidencia empírica disponible, expresa su atributo fundamental. Se trata sólo de un punto de partida, pero tal como veremos en el próximo capítulo, es suficiente para una mejor comprensión de la evolución humana.

Para muchos lectores, un problema mucho más inmediato que el de las otras propiedades de la entidad propuesta será sin duda el problema de su naturaleza última. Si introducimos la mente como un componente objetivo del universo en pie de igualdad con la energía, significa que los dos componentes son capaces de interactuar. Pero ¿cómo podemos comparar, o establecer cualquier tipo de paralelismo entre las cosas concretas del mundo que nos rodea y esa entidad tan subjetiva e inmaterial que llamamos mente?

Este enfoque no es sólo un prejuicio del hombre común, sino un problema que tiene una respetable tradición en el pensamiento occidental, habiendo dado Descartes su formulación actual ya en el siglo xvii. Él dividió la realidad en dos "sustancias": mente, cuya esencia es el pensamiento, sin extensión; y materia, caracterizada por tener extensión, moverse en el espacio y en el tiempo y obedecer a las leyes de la mecánica. Las dos sustancias son de naturaleza diferente y no pueden interactuar entre ellas. Spinoza, en el mismo siglo, estableció el mismo principio: "Ni el cuerpo puede determinar que la mente piense, ni la mente determinar que el cuerpo se mueva, descanse, o cualquier otra cosa, si hubiera alguna otra." Es importante señalar que, tanto Descartes como

Spinoza, no basaron su opinión en lo que podríamos llamar una consideración científica acerca de la naturaleza de la mente y la materia; fue una posición filosófica arraigada básicamente en la tradición religiosa occidental de una Creación separada de su Creador. La dualidad de mente y materia es un reflejo de esa esencial dualidad de origen.

Sin embargo, el concepto de que no hay interacción posible entre mente y materia, está en abierta contradicción con nuestra experiencia inmediata; nos sentimos responsables de nuestros actos porque estamos convencidos de que hay una estricta conexión entre nuestros estados mentales y nuestras acciones. Esta contradicción obvia ha sido resuelta por tres enfoques importantes: el primero —cuyos principales representantes son Spinoza, Descartes y Leibnitz— supone que Dios, del cual emanan la mente y la materia, armoniza ambos elementos del mundo eliminando la necesidad de interacción. Hay una correspondencia preestablecida entre mente y materia, un paralelismo que produce una semejanza de interacción. La segunda solución fue dada por G. Berkeley, que simplemente eliminó de la escena la materia, sosteniendo que el mundo material no es más que la construcción de las ideas de la mente.

El tercer enfoque, que tiene su origen en Demócrito de Abdera y fue resucitado por Hobbes en el siglo xv, elimina la mente y es ahora la doctrina central del conductismo. El conductismo sostiene que sólo hay estados cerebrales y que lo que llamamos conciencia es una ilusión sin sentido que puede y debe ignorarse. Esta concepción, si bien no siempre expresada en la forma extrema del conductismo ortodoxo, sino más bien en la idea original de Hobbes de que la mente es simplemente una manifestación epifenoménica de la materia, ha alcanzado hoy en día una gran popularidad en una parte considerable del mundo científico. Refiriéndose a la posición de la mente en esta línea de pensamiento, W. H. Thorpe escribe:

La aceptación de entidades materiales como reales, pero divorciadas de las entidades mentales como abstracciones es patentemente un absurdo. Sin embargo, parece atraer un número muy grande de fisiólogos, incluyendo algunos cultos y distinguidos, y muchos científicos que no tienen ningún pensamiento profundo acerca del tema.

Se puede sólo suponer que están de alguna manera influidos por su economía, nitidez y conveniencia práctica, aun cuando todo el asunto es espurio.⁴

⁴ W. H. Thorpe, *Purpose in a world of chance*, Oxford, Oxford University Press, 1978.

El éxito de las doctrinas filosóficas que subordinan la mente a la materia puede ser explicado, en parte, por su congruencia con ciertos elementos instintivos de nuestra percepción del mundo. La mayoría de nosotros está acostumbrada a pensar, si bien pocas veces lo racionaliza, que el mundo físico que nos rodea es de alguna manera más "real" o concreto que nuestra mente o su contenido. Esta vaga noción es parcialmente el resultado de que, cualquiera sea la naturaleza de nuestra mente, somos una especie biológica que ha pasado gran parte de su historia luchando para satisfacer las necesidades requeridas por la sobrevivencia física. No es de sorprender que nuestra larga lucha e interacción con los objetos físicos que nos rodean haya dejado una profunda impronta en nuestras mentes manifestada en el sentir intuitivo de que las cosas que podemos tocar, que obstinadamente resisten a nuestros esfuerzos de adaptar el mundo a nuestras necesidades, son en cierta forma más concretas que los cambiantes y fugaces contenidos de nuestras mentes. La ciencia occidental ha reforzado esa tendencia ancestral al separar totalmente el observador, nuestra mente, del objeto de estudio. Fue un precio necesario para tener un panorama razonable del mundo, pero fue muy alto. En palabras de C. Jung, el gran psicólogo:

Toda la ciencia... es una función del espíritu, en el cual se enraiza todo conocimiento. El espíritu es el mayor de todos los milagros cósmicos, es la *conditio sine qua non* del mundo como objeto. Es extraordinariamente sorprendente que el mundo occidental (salvo muy pocas excepciones) parezca tener tan poca comprensión de que eso es así. El flujo de objetos externos de conocimientos ha desplazado hacia la oscuridad el tema de mayor interés, a menudo a una no-existencia aparente.⁸

Esta actitud, sin embargo, no es universal. Tal como señala Jung, es muy fuerte en el mundo occidental, pero muchas culturas orientales tienen una concepción diferente. En el hinduismo y el budismo, por ejemplo, la mente es la realidad última: el mundo físico es el reino de la "impermanencia" en un nivel más bajo de realidad. En nuestra propia cultura hay una larga tradición filosófica iniciada por Platón, que puso las ideas y la mente en un nivel más alto de realidad que el mundo físico tangible. Sin embargo, la evolución cultural del mundo occidental, sobre todo en los tres últimos siglos, dio preminencia a las doctrinas materialistas que subordinan todas las manifestaciones de la mente a la

⁸ C. G. Jung, *Eranus Jahrbuch* (1946), p. 398, citado por E. Schoedinger, en *What is life; mind and matter*, op. cit.

materia. Así nuestra concepción (la occidental) de la naturaleza de la realidad es básicamente una herencia cultural, y está lejos de ser universal, tanto a través del tiempo como en diferentes culturas.

Resumiendo lo anterior, la ciencia está hoy en día en una extraña posición. Un rasgo distintivo de la ciencia moderna —o por lo menos de muchos de los que la practican— ha sido el rechazo de la metafísica. La posición "oficial" de la ciencia ha sido la de que el mundo debe ser estudiado objetivamente, aplicando el método científico, sin ninguna clase de preconcepciones metafísicas. Sin embargo, en el caso de la naturaleza de la mente la ciencia oficial todavía se adhiere obstinadamente a un postulado metafísico de hace tres siglos, que sostiene la imposibilidad de cualquier interacción entre mente y materia. Como resultado, la mente "condición *sine qua non* del mundo como objeto", ha sido abandonada como tema legítimo de investigación científica. Como también fue abandonada la vieja concepción de que Dios era responsable por la correspondencia aparente que observamos entre mente y materia, la ciencia ha quedado en la incómoda posición de no tener lugar en el mundo para la ubicua entidad que es sede de sus propias construcciones.

La única solución que quedó fue dejar de lado la mente para tener una imagen coherente, si bien espuria, del mundo. Decir que la mente no es más que un "epifenómeno de la materia" es simplemente un acto de fe. Los actos de fe son legítimos en materia religiosa, pero en el campo de la ciencia, la historia muestra que son normalmente engañosos.

Hay un hecho curioso e interesante en relación con lo anterior. Hemos estado usando, un poco imprecisamente, la expresión "ciencia oficial", en el sentido de lo que parece ser la posición explícita o implícita, de la mayoría de los científicos. Sin embargo, la mayor parte de los grandes creadores, los científicos cuyos nombres asociamos con los principales logros de la ciencia moderna, no se adhirieron o no se adhieren al materialismo superficial prevaliente. Acabamos de citar los grandes físicos, desde Copérnico hasta nuestros días; podemos añadir a ellos biólogos sobresalientes tales como sir C. S. Sherrington, y sir J. C. Eccles, ambos premios Nobel, y muchos otros que son los pioneros de un nuevo enfoque más completo de la ciencia.

Podemos retomar ahora nuestro tema: la naturaleza de la entidad mental que estamos tratando. No sabemos cómo se almacena la información en nuestra mente, pero la percibimos como pensamiento. Estos pensamientos son hechos de este universo; los per-

cibimos, si bien no a través de los sentidos físicos; los podemos describir, y sobre todo podemos actuar sobre la base de la información que contienen, de tal manera que influyan indirectamente el mundo físico. Admitamos que son una clase particular de hechos; existen en el tiempo pero no en el espacio. Una entidad objetiva que almacene y genere tales hechos "aespaciales" está más allá de nuestra imaginación. ¿Acaso por esta razón está más allá del dominio de la ciencia? Creemos que no; eso podría haber ocurrido en la época de Descartes, pero la ciencia moderna se ocupa de entidades que difícilmente son más fáciles de imaginar para nosotros que el tipo de existencia que tienen nuestros pensamientos.

Los cosmólogos contemporáneos nos dicen que nuestro universo es el resultado de la explosión —el *big-ban*— de una "singularidad". Es decir, un punto sin dimensiones, de densidad infinita. Todos estudiamos en la escuela secundaria que un punto sin dimensiones es una abstracción matemática; sin embargo se nos pide ahora que creamos que nuestro universo, compuesto por cien billones de galaxias, cada una de las cuales tiene cien billones de estrellas, nació de ese objeto inimaginable. Otro objeto curioso postulado por los físicos es el neutrino; una partícula elemental sin dimensiones, que no tiene ni masa ni carga eléctrica. Sin embargo, de acuerdo con los físicos, esta "no-entidad" existe realmente y es capaz de interacción con otros miembros del mundo subatómico. El principio de incertidumbre sostiene que la posición y la velocidad de un objeto no pueden ser ambas medidas exactamente al mismo tiempo *aun en teoría*. Esto no tiene nada que ver con los problemas técnicos de medición; significa que los conceptos profundamente arraigados del sentido común de exacta posición y exacta velocidad al mismo tiempo, no tienen sentido en la naturaleza.

En la física hay muchos otros objetos y principios que no podemos entender porque desafían nuestras nociones profundamente arraigadas sobre la naturaleza del mundo físico. Contrariamente a la creencia popular, los mismos físicos no están en mejor situación; describen en términos matemáticos el universo de la física subatómica, pero no lo "entienden" mucho más que nosotros. Su ventaja sobre nosotros es que ellos han aceptado conscientemente la idea de que no podemos entender, en el sentido al que acabamos de referirnos, la naturaleza de los constituyentes últimos del mundo.

La pregunta importante para nosotros es el porqué los científicos han introducido tales entidades inimaginables para explicar

el mundo físico. Para contestarla tomaremos como ejemplo ilustrativo el éter, una bien conocida entidad con una larga e interesante historia en la física teórica.

El éter fue introducido en el siglo XIX para explicar la propagación de las ondas electromagnéticas. Se suponía que permeaba toda la materia y el espacio y se describió como una sustancia libre de fricción, transparente, sin peso, no detectable por medios químicos o físicos. Además, y a pesar de ser materialmente un fantasma, debía tener una rigidez infinita. El éter fue gradualmente abandonado debido a varias razones, siendo la más importante el fracaso del experimento de Michelson y Morley para detectar el movimiento de la tierra a través de él, y en especial la teoría de la relatividad que considera la velocidad de las ondas electromagnéticas como una constante universal.

Sin embargo, lo que en verdad se abandonó fue más la palabra que la entidad, y por una buena razón: las ondas electromagnéticas están todavía allí, son un fenómeno ondulatorio y por lo tanto requieren algún medio para propagarse. La siguiente cita lo aclarará:

... se puede afirmar que a pesar de que las teorías modernas todavía hablan de espacio y aun de espacio "vacío", esta vaciedad no es absoluta: el espacio ha llegado a considerarse como el asiento del campo electromagnético y ciertamente esto no es el vacío en el sentido en el que el término fue usado por Demócrito.⁶

La única diferencia entre este espacio y el éter es que ahora no se hacen intentos para averiguar su naturaleza. Se ha dicho que el éter es "el predicado del verbo ondular". Desde nuestro punto de vista, es más apropiado decir que el éter o el vacío en la concepción más moderna —es el conjunto de propiedades necesarias para que las ondas electromagnéticas se propaguen. En otras palabras, el éter o "espacio no vacío", es introducido sólo porque es necesario explicar la evidencia empírica: no atañe a la ciencia entender su naturaleza última.

En conclusión, las entidades o principios de la ciencia moderna que contradicen nuestra concepción tradicional del mundo son aceptados simplemente porque incorporan la hipótesis que explica mejor los hechos observados, sin tener en cuenta si se ajusta a nuestras concepciones preconcebidas del universo. Sin duda éste ha sido siempre el método de la ciencia; hacemos hincapié en él

⁶ A. G. M. Van Melsen. "Atomism", *Encyclopaedia Britannica* (15a. ed.), vol. 2. Londres, p. 349.

sólo porque a veces, como en el problema de la mente, es olvidado.

Por lo tanto, la entidad que estamos tratando, puede definirse como el conjunto de propiedades requeridas para el almacenaje y procesamiento de información de la naturaleza que percibimos en nuestra mente, y el asiento de la acción con propósito tal como la observamos por ejemplo en la evolución de la vida. Como acabamos de ver, el lugar de la inteligencia y el propósito no pueden ser sólo los seres vivientes individuales; por lo tanto, tenemos que admitir que esta entidad es uno de los componentes básicos de la naturaleza.

Las características antedichas de la entidad mente implican su interacción con la energía o materia, la otra entidad universal; no sabemos cómo ocurre esta interacción, pero tenemos evidencia abrumadora de que mente y materia interactúan. Si aceptamos la introducción de la entidad mente como parte objetiva del universo en un plano de igualdad con la energía, y planteamos que puede interactuar con la materia, estamos introduciendo simplemente el conjunto de hipótesis que se adecua mejor a la evidencia empírica.

Se puede objetar que en el caso de otras entidades introducidas por la física moderna —cualquiera sea su ininteligibilidad en términos de sentido común— podemos medir y predecir su comportamiento cuantitativo, lo que no es el caso de la mente. Obviamente éste no puede ser un obstáculo a la aceptación de la mente como una entidad objetiva del mundo natural, si no seríamos culpables de un pecado imperdonable en la ciencia: subordinar nuestro entendimiento del mundo a los métodos o concepciones de la ciencia prevalecientes en el momento actual. La introducción de la mente, que también significa *voluntad*, incorpora un elemento de libertad que no encontramos en otros constituyentes del mundo; esto introduce indudablemente un problema nuevo que no puede ser resuelto con los instrumentos tradicionales de las ciencias naturales, pero creemos que no está fuera del alcance de la imaginación y la creatividad humana idear las herramientas conceptuales para tratarlo. Será un camino largo y difícil, lleno de escollos y errores, pero “¿por qué conocemos más ahora que hace diez mil años? La respuesta es que es por esta constante aventura de tomar el sistema (científico) cerrado y empujar sus fronteras imaginariamente hacia el espacio abierto donde cometeremos errores”.

Si bien la tarea será difícil no es de ninguna manera falta de esperanzas. Para empezar tenemos en principio la sintropía que es una ley cuantitativa, que describe la característica más impor-

tante de la mente. Como hemos visto, proporciona una posible explicación sobre nuestra forma de percibir la dirección del flujo del tiempo y la duración. Otra aplicación posible concierne a la evolución de la vida; si fuéramos capaces de medir y organizar la cantidad de información almacenada por la vida en cada una de sus etapas, y esto no es imposible, por lo menos teóricamente, sería seguramente más fácil entender la secuencia en la cual aparecen nuevas formas de vida, sin recurrir a los accidentes al azar. Finalmente, creemos que conocemos más de la naturaleza de la mente de lo que la mayoría del mundo científico está pronto a aceptar actualmente, pero éste es un tema que trataremos en un capítulo posterior.

6. EL DESTINO BIOLÓGICO DEL HOMBRE

En el capítulo anterior nos apartamos mucho de nuestro objetivo original de interpretar la evolución del género humano mediante un enfoque que pueda introducir la influencia de la naturaleza biológica del hombre en el tradicional análisis socioeconómico o sociohistórico.

Concluimos que la evolución de la vida es un proceso inteligente dirigido por una entidad de naturaleza mental, en el sentido que la hemos definido antes, cuyos atributos principales son la acumulación y el procesamiento de información y la capacidad de actuar con propósito. Con respecto a la caracterización de la entidad que gobierna la vida, hemos hecho algunas sugerencias *cuya aceptación, o no aceptación, no afecta la conclusión principal*. Sobre esta base intentaremos ahora determinar qué es lo que se puede llamar función o destino biológico del *homo sapiens*.

El propósito inmanente en la vida sólo puede ser investigado a través del análisis de sus efectos. De la misma manera que en un artefacto hecho por el hombre deducimos el propósito de su creador por las funciones que el artefacto mismo es capaz de cumplir, así también el análisis de las características principales del hombre puede darnos una clave de su destino como ser biológico. El primer paso en esta dirección no es difícil; en el hombre, la gran innovación de la vida es la aparición del cerebro nuevo, o con más exactitud, el enorme desarrollo de la neocorteza, asiento de las más altas funciones intelectuales conectadas con la mente.

¿Cómo puede explicarse el surgimiento del cerebro nuevo, que representa el introducir una nueva dimensión en la evolución de la vida? Ya sabemos que el neodarwinismo lo explica por mutaciones al azar preservadas por selección natural. Acabamos de ver que esta teoría es insostenible en los terrenos probabilísticos, pero, a riesgo de ser un tanto repetitivos, consideramos digno de mencionarse el hecho de que este último paso de la evolución no puede ser explicado por el neodarwinismo aun si aceptamos sus premisas básicas.

De acuerdo con la teoría ortodoxa un nuevo órgano complejo —tal como puede ser un ala o el cerebro— se desarrolla en una especie por sucesivas mutaciones al azar, cada una de ellas preser-

vadas por selección natural, o sea conservadas si resultan ventajosas para los mutantes en la lucha por la sobrevivencia. Ahora bien, el nuevo cerebro apareció en un lapso de tan sólo unos cuantos centenares de miles de años, seguramente menos de un millón, periodo extremadamente breve en términos de la evolución de la vida. Aun para el más obstinado adherente a la teoría ortodoxa, es realmente difícil imaginar cómo la secuencia de mutaciones requeridas para la evolución de un órgano tan complicado haya podido aparecer y pasar la prueba de la selección natural en un lapso tan breve.

Hay otro reparo a la explicación neodarwiniana que es aún más importante que el que acabamos de mencionar. El cerebro humano es el primer órgano en la historia de la evolución que no vino "programado" para su utilización inmediata y total.* En la historia general de la vida, una vez que el nuevo órgano es "operativo", por ejemplo un ala, el animal no necesita aprender a usarlo; las instrucciones para su uso son parte de su herencia genética, a lo sumo unos cuantos ensayos —como en el caso del pájaro que aprende a volar— son suficientes para "activar" el "programa". En el caso del cerebro, la naturaleza misma de sus funciones hace imposible la total e inmediata utilización. Se necesitó un tiempo muy largo, en términos de desarrollo de la cultura humana, para que el hombre empezara a usar su cerebro en algo que se aproximara a la utilización de una parte considerable de su capacidad; aún ahora estamos lejos de haber explorado del todo sus posibilidades, que parecen ser prácticamente inagotables. De esta manera el cerebro se desarrolló hasta poder ser el asiento de las más altas funciones de la mente, mucho antes que esas funciones pudieran ofrecer alguna ventaja a la especie en su lucha por la sobrevivencia. El hecho es tan asombroso, tan difícil de explicar con el enfoque tradicional, que se ha dicho que el cerebro nuevo apareció con la rapidez de un "tumor maligno", y que en este caso la evolución "sobrepasó el blanco" (*overshot the mark*).

Es sobre la base del crecimiento repentino del cerebro nuevo sobre el cerebro arcaico, supuestamente asiento de las emociones e instintos agresivos del semimono que fue el antepasado directo del *homo sapiens*, que se construyó la hipótesis de que el hombre es un desatino de la evolución, un desajuste condenado a auto-destruirse.

* Los animales pueden también aprender mediante el uso del cerebro, pero la diferencia cuantitativa en relación con el hombre es tan grande, que éste representa un salto cualitativo en la historia de la vida.

De acuerdo con este punto de vista, el proceso de transformación fue tan rápido que no permitió la armonización y la gradual adaptación del nuevo instrumento dentro de la estructura psíquica y mental del antepasado del hombre. En términos fisiológicos esta falta de integración podría deberse a un control insuficiente del cerebro arcaico o hipotálamo —asiento de las emociones e instintos agresivos— por la neocorteza, como consecuencia de una conexión defectuosa entre ambos; unos "cuantos tornillos flojos", como dice A. Koestler. El resultado es una criatura que conserva todavía los instintos del animal predatorio y simultáneamente está dotada de un poderoso instrumento intelectual que acrecienta enormemente su capacidad destructiva. No es difícil imaginar que esta dualidad, si es verdadera, da una combinación realmente explosiva.

Pero ¿hasta qué punto es correcta la interpretación anterior? Ante todo la suposición de que las funciones están anatómicamente localizadas en el cerebro es antigua, pero se ha probado que es de aplicación limitada, cuando no totalmente errónea, como lo demuestra la siguiente cita de W. J. H. Nauta y M. Feirtag:

Por supuesto uno siente la tentación de asignar una función a cada área como si todo el cerebro fuera algo así como una radio. Sin embargo, lo esencial del sistema nervioso central —cerebro y espina dorsal— es una canalización de la información sensorial que entra a la multiplicidad de estructuras y una convergencia de información sobre la neurona que anima los tejidos efectores del cuerpo: los músculos y las glándulas. El sistema total adquiere, por consiguiente, propiedades que van más allá de las que se hallan en un simple conjunto de módulos.¹

Algunas funciones de la mente —principalmente aquellas conectadas con los sentidos— tienen una localización funcional en ciertas áreas del cerebro, pero es sumamente riesgoso concluir por esto que la compleja interacción entre procesos cognitivos y emocionales, conducentes finalmente a la acción, puedan también ser localizados anatómicamente.

Otro problema de la hipótesis de que el hombre es un animal agresivo debido a una conexión defectuosa entre el viejo y el nuevo cerebro, es cómo explicar la diferencia de agresividad entre los hombres y las culturas. Todos sabemos que hay muchas mujeres y hombres —no simplemente una minoría marginal— que no son en lo más mínimo agresivos. Personas tolerantes y ecuanímes, que no podrían ser agresivos, a veces aun a riesgo de su propia

¹ W. J. H. Nauta, y M. Feirtag, "The organization of the brain", *Scientific American*, septiembre de 1979, p. 78.

vida. Todavía más importantes es que hay personas que han sido violentas y agresivas durante un periodo de sus vidas y que, después de convertirse a una fe religiosa o a una ideología política, han transformado totalmente su conducta volviéndose solidarios y tolerantes hasta el autosacrificio. Encontramos las mismas variaciones de agresividad en culturas diferentes y aun en grupos religiosos o políticos dentro de una cultura determinada.

Si la agresividad estuviera fisiológicamente determinada en el hombre, ¿cómo podríamos explicar que tantos seres humanos no son agresivos para nada? Una explicación conveniente puede ser que esas personas son fisiológicamente anómalas, o quizás mutantes, que tienen una mejor conexión entre el viejo y el nuevo cerebro; pero esta hipótesis no puede explicar la rápida transformación de un individuo egoísta y agresivo en una criatura solidaria y generosa bajo la influencia de una nueva convicción religiosa o política.

Pero aun si aceptamos, contra la evidencia ya mencionada, que el cerebro arcaico es todavía el asiento de los instintos "animales", esto no explica la supuesta agresividad y crueldad del hombre y menos aún su tendencia a luchar contra sus semejantes. El argumento de que las bestias son crueles o agresivas es sólo una mala interpretación antropocéntrica; los animales carniceros no son agresivos; sólo matan cuando necesitan satisfacer su hambre, y poca gente considera que el *homo sapiens* es una criatura cruel tan sólo porque se alimenta de carne. En cuanto al comportamiento de los animales hacia los otros miembros de la especie, es un hecho bien conocido que la lucha asesina entre miembros de la misma especie es un fenómeno rarísimo en el mundo animal.

En conclusión, la hipótesis del cerebro dual es, en nuestra opinión, un ejemplo del enfoque reduccionista que intenta explicar el comportamiento del hombre a través de un estrecho punto de vista biológico, olvidando que el hombre es un ser cultural y que ninguna explicación de su comportamiento puede tener validez alguna a menos que esa dimensión esencial se introduzca en el análisis.

Lo anterior nos lleva a un punto muy central de nuestra discusión. La hipótesis de que el hombre está condenado a la autodestrucción se basa, de acuerdo con sus sostenedores, en la historia de la humanidad, que ellos ven básicamente como una interminable secuencia de guerras "guerras tribales, guerras religiosas, guerras civiles, guerras dinásticas, guerras revolucionarias, guerras coloniales, guerras de conquista y de liberación, guerras para prevenir

y terminar todas las guerras..."² Si esta secuencia destructiva es realmente la marca del hombre, hay poca esperanza para el futuro; no hay razón para aguardar o tener fe en un cambio y, como en el pasado, el poder destructivo a disposición de la humanidad, será finalmente usado. En nuestra opinión, sin embargo, esta interpretación de la historia es unilateral y falla al darnos una imagen parcial de la evolución de nuestra especie. En primer lugar, la historia de la humanidad no ha sido escrita nunca y muy probablemente no lo será. Esto puede parecer una declaración polémica, pero no lo es, y sospechamos que muchos historiadores profesionales estarán de acuerdo. La historia escrita representa un punto de vista, el historiador selecciona de entre los innumerables hechos producidos por las acciones del hombre, aquellos que él considera más importantes y el criterio de importancia es subjetivo. "La creencia de que hay un núcleo central de hechos históricos que existen objetiva e independientemente de la interpretación del historiador es una absurda falacia, muy difícil de erradicar."

Los criterios de pertinencia han cambiado a través del tiempo, pero algunos elementos esenciales permanecen constantes. Hace alrededor de veinticuatro siglos Herodoto escribió la historia "con la esperanza de preservar de la decadencia el recuerdo de lo que los hombres han hecho, e impedir que las grandes y maravillosas acciones de los griegos y los bárbaros no alcancen su justa necesidad de gloria"... Veintitrés siglos después Engels dijo en el prólogo a la edición alemana de 1888 del *Manifiesto comunista*:

.. toda la historia ha sido una historia de luchas de clases, de luchas entre clases explotadoras y explotadas, dominadoras y dominadas. ³

Ambos escritores están separados no sólo por el tiempo, sino también por su visión de la historia. Herodoto escribió acerca de las guerras griego-persas, y su preocupación fue preservar para la posteridad lo que él consideraba ser las necesidades de gloria de sus protagonistas. Engels también escribió acerca de las guerras, pero guerras entre clases sociales, entre explotadores y explotados. Hay, sin embargo, un elemento en común: ambos se interesaron en la lucha por el poder. Herodoto, como muchos historiadores hasta los tiempos modernos, por el poder político a nivel de los gobernantes; Engels, por la lucha por el poder en niveles más bajos de la sociedad, guerras prolongadas con protagonistas anónimos y

² E. H. Carr, *What is history?*, Londres, Penguin Books, 1961, p. 12.

³ K. Marx y F. Engels, *Manifiesto comunista*, México, Grijalbo, p. 375.

poca gloria. Así la historia que leemos, la historia que aprendemos en la escuela, la historia que forma nuestros sentimientos de pertenencia a una nación o a una cultura dada es esencialmente una historia de violencia franca o encubierta, de opresión y destrucción. El darwinismo social y algunas teorías psicológicas, ambas nacidas de las consecuencias de la Revolución científica en física y en biología, dieron un soporte adicional a la idea de que el hombre es intrínsecamente un animal agresivo, movido sólo por instintos egoístas. Es cierto que también se han escrito historias de las Ideas, de las Artes, de la Ciencia, pero para la gran mayoría de los hombres representan apenas algo más que notas al pie de página de la gran Historia del poder.

Sin embargo es difícil conciliar esta interpretación histórica de la evolución del *homo sapiens* con lo que él mismo ha hecho desde que apareció unos cuantos centenares de miles de años atrás. En tan corto periodo, biológicamente hablando, la criatura que apareció en las florestas y los pantanos del Pleistoceno se transformó a sí misma y transformó el mundo alrededor de ella. Construyó una cultura que la ha llevado de la cueva al espacio exterior; pero más importante aún que sus logros materiales, es el mundo intelectual y espiritual que construyó en su infatigable búsqueda de sentido de belleza y de conocimiento. Cuando meditamos acerca de la trayectoria total del hombre, su característica más asombrosa no es cuánto destruyó, sino cuánto fue capaz de construir. ¿Cómo podemos conciliar esta maravillosa acción creadora con el ser egoísta, agresivo y destructor que nos presenta la historia "oficial"?

La explicación no es difícil, si recordamos que la historia oficial no incluye la vida de los millones de seres no agresivos que nunca mataron y que se afanan todos los días para crear y mantener la civilización; la historia de las mujeres, ese pilar central de la continuidad de tareas cotidianas, que encarnan realmente una cultura y mantienen la civilización; la historia de mujeres y hombres que silenciosamente, guiados solamente por el amor y la fe, construyeron el mundo espiritual que atestigua las más altas dimensiones de nuestra especie. Aún más, la civilización es el resultado del esfuerzo de aquellos innumerables seres humanos, en su mayoría anónimos, más que el de los líderes y conquistadores que llenan las páginas de la historia oficial. En palabras de L. Eiseley: "Durante un siglo hemos optado por hablar continuamente acerca de la lucha por la existencia, acerca del hombre, el semimono pendenciero y luchador. Hemos explorado con antorchas oscilantes los oscuros recovecos de nuestro subconsciente y nos hemos espantado de los rostros que encontramos allí. No nos vendría mal, cier-

tamente, si elegimos examinar la historia de ese gran impulso —amor, compasión o llámesele como se quiera— que, aunque dejado de lado en nuestro tiempo, movió al Cristo agonizante en el Gólgota con un poder que ha llegado a través de dos mil años desgastantes.”⁴

No podemos negar el hilo de violencia que corre a través de la historia humana, pero tampoco podemos ignorar los elementos altruistas y cooperativos que hicieron posible la construcción de la civilización. A menos que tomemos en cuenta estos dos elementos de la evolución humana, cualquier interpretación de la historia será esencialmente engañosa.

Hemos tratado de demostrar que la crisis presente no puede ser explicada en términos de un error o desatino de la evolución. Pero nuestro punto de partida fue que la crisis no puede interpretarse a menos que usemos un enfoque que combine la evolución biológica y cultural del hombre; por lo tanto tenemos que dilucidar por qué, si la evolución tiene un propósito, produce una criatura aparentemente tan contradictoria. En nuestra opinión el enfoque más racional es empezar con la hipótesis de trabajo de que no hay error, y tratar de encontrar una explicación alternativa a la peligrosa combinación de sublime creatividad y terrible violencia que da forma a la historia del *homo sapiens*. Sólo si este intento resulta estéril, será legítimo asumir, por lo menos como hipótesis provisoria, que algo anduvo mal en la evolución biológica de nuestra especie.

Como acabamos de ver, la repentina aparición del cerebro nuevo —rasgo característico del *homo sapiens*— no puede explicarse únicamente en términos de sus ventajas en la lucha por la sobrevivencia. Como hemos concluido que la evolución es un proceso con propósito, el camino obvio para averiguar lo que se puede llamar el “destino biológico del hombre” es examinar las funciones del nuevo órgano, y esto no es difícil en absoluto. El cerebro nuevo, sede de las más altas funciones de la mente, es esencialmente un instrumento de conocimiento, una herramienta capaz de trascender las funciones intelectuales inmediatas requeridas para la sobrevivencia de un mamífero omnívoro, y capaz de explorar la naturaleza del universo mediante las más elaboradas abstracciones intelectuales. Por lo tanto, la única explicación lógica científica es que *la función biológica del hombre es explorar y conocer el mundo que lo rodea*. Toda otra suposición violará necesariamente el principio de oro del método científico: que todo

⁴ L. Eiseley, *The unexpected universe*, A Harvest H. B. J. Book, 1969.

fenómeno debe ser explicado con el menor número posible de hipótesis.

Esta interpretación de la naturaleza biológica del hombre explica también claramente la subitaneidad de la aparición del cerebro nuevo. Con la suposición de que el cerebro del hombre no es más que un instrumento para ayudar en la lucha por la sobrevivencia, la observación de que la evolución "sobrepasó el blanco" es sólo el reconocimiento de mala gana de que el único camino para mantener la explicación neodarwiniana es suponer que no estaba equivocado Darwin, sino la Naturaleza. Por otra parte, el problema desaparece si aceptamos la sensata hipótesis de que la función del cerebro nuevo es simplemente ejecutar la tarea que es obvia en su diseño, el conocimiento. Para entender la naturaleza del mundo se requiere un instrumento que representa un salto cuántico sobre los instrumentos mentales de los antepasados del hombre. No hay un conocimiento a medias en el sentido de una representación abstracta formalizada del mundo, ya sea bajo la forma de ciencia, arte o filosofía. Hay un umbral de capacidad de abstracción por debajo del cual no es posible el verdadero conocimiento; por lo tanto, a menos que el cerebro alcance esta capacidad, será inútil como instrumento de la mente que explora.

Podemos ahora examinar cuáles son las condiciones requeridas para que una forma de vida cumpla ese papel biológico, y ver si mediante dichas condiciones se pueden explicar las peculiaridades del hombre. Primeramente, a nivel del individuo, la especie debe estar físicamente equipada como un instrumento de conocimiento, cosa que requiere una capacidad de observación y manipulación del mundo físico mucho más sutil que la necesaria para la simple sobrevivencia de un vertebrado. Tal como acabamos de ver, el hombre está bien equipado físicamente para la tarea: una mano sensible y prensil complementada por una postura erguida y un poder visual de discriminación mucho más avanzado que en las otras especies vivientes. La evolución del cerebro está también relacionada con esos atributos del hombre; el área visual y las áreas conectadas con la manipulación de la mano tienen un enorme desarrollo comparado con las otras especies animales.

Quizás la característica más importante del cerebro humano con relación a sus capacidades físicas es el área del lenguaje, localizada en el lóbulo temporal. El lenguaje no sólo es necesario para la transmisión del conocimiento, su función más aparente; es también, y esencialmente, el instrumento para organizar y estructurar toda la información generada por la interacción del hombre con el mundo externo. No hubo hombre, en el sentido del ser que

pregunta por sí mismo y por el universo, no hubo *animal metaphisicus*, hasta que el nuevo primate creó un lenguaje.

Además del equipamiento físico, el destino biológico del hombre, tal como lo definimos, requirió una forma de organización social. En todos los otros seres vivientes se puede decir que todas las funciones de la especie —expresadas en su estructura biológica— son cumplidas por cada uno de sus miembros; el destino biológico de la especie se realiza en cada uno de los individuos. Por otra parte, la exploración de la naturaleza del mundo no puede ser tarea de un individuo, sino de la especie como totalidad. Es un proceso sin fin que requiere la transmisión del conocimiento adquirido por cada individuo a los otros miembros de la especie y a la generación siguiente, que continuará la tarea. Todo esto sólo puede realizarse en un tipo muy especial de sociedad, y éste es el punto más importante para nuestro presente análisis.

La vida sólo ha producido dos veces en su larga evolución lo que podemos llamar apropiadamente organizaciones sociales. La primera apareció hace alrededor de cien millones de años con los insectos sociales, y la segunda con el hombre.* Si tomamos los insectos sociales más avanzados —hormigas, termitas, abejas— ambas sociedades tienen muchas características en común que son, en realidad, los elementos organizativos más importantes necesarios para la sobrevivencia física y el bienestar de la comunidad.

Las hormigas, por ejemplo, tienen un buen sistema de producción de alimentos que en ciertos aspectos es más avanzado que el de la humanidad hasta la Revolución neolítica. Las hormigas cosechadoras almacenan hierbas y granos en su nido, mostrando así una actitud de compartir los alimentos, actitud que presumiblemente sólo apareció en el homínido protohumano cuando éste fue capaz de usar utensilios rudimentarios. Otras hormigas alimentan hongos que cultivan en sus nidos usando una tecnología bastante sofisticada, como la hormiga cortadora de hojas, sudamericana, que lleva hojas de plantas a sus nidos para alimentar las capas de hongos. Varias especies de hormigas comen una sustancia dulce secretada por diversos áfidos. Tienen estos insectos en cautiverio y los hacen secretar esa sustancia dulce frotándoles suavemente el abdomen con sus antenas. Así han inventado la agricultura y la ganadería, desarrollo relativamente tardío en la evolución del *homo sapiens*.

* Algunas aves y mamíferos exhiben también hábitos sociales, pero no construyen lo que se puede denominar apropiadamente una sociedad.

La otra característica esencial de los insectos sociales es la división del trabajo que, a pesar de su relativamente escasa diversificación, es suficiente para sus necesidades. La mayoría de los miembros de una colonia son trabajadores y soldados; ambas categorías constituidas por hembras; la primera está a cargo prácticamente de todas las tareas requeridas para la subsistencia, mientras que la segunda, constituye un ejército para defensa y ataque. Los otros miembros de la colonia son la reina, encargada de la reproducción, y los machos, que aparecen sólo en ciertos periodos y cuya única función es fertilizar las nuevas reinas.

Podemos ahora reseñar brevemente las diferencias entre las sociedades de insectos y las sociedades humanas, comenzando por el nivel puramente organizativo. En primer lugar, la división de trabajo entre los insectos no resulta de la vocación o de la diferencia de oportunidad educacional entre individuos esencialmente iguales, como en la sociedad humana, sino que está genéticamente determinada; en otras palabras, los diversos "profesionales" han nacido con las cualidades físicas y las habilidades requeridas para manejarse. Son todos descendientes de un solo individuo, la reina, por lo tanto, no pueden transmitir sus aptitudes a ningún descendiente. La reina es la depositaria de todo el acervo genético de la comunidad, de todo el conocimiento englobado en su organización y sus actividades.

El resultado es una sociedad con individuos, pero sin *individualidades*; cada abeja, hormiga o termita es una parte no del todo autónoma. A diferencia de la sociedad humana, los individuos en las sociedades de insectos no tienen deseos ni aspiraciones personales, hasta donde podemos asegurar a través de su comportamiento; todas sus acciones están determinadas por una reserva genética transmitida por la reina, cuyas instrucciones están todas condicionadas a las necesidades de ese sistema biológico integrado que es la colonia. El resultado más importante de estas características, desde nuestro punto de vista, es que no hay posibilidad de conflictos entre miembros de la misma colonia. Con respecto a la relación con otras colonias de la misma especie, su comportamiento agresivo es casi solamente defensivo, como en el caso de ataque a abejas errantes que intentan entrar en una colmena que no les pertenece. De esta manera la división del trabajo basada en el determinismo genético, da el mismo resultado: una sociedad sin conflicto interno, que la sociedad humana imaginada por Huxley en *Un mundo feliz*, trata de conseguir con la combinación de selección genética y reflejos condicionados.

Como ya hemos visto en un capítulo anterior, la mayor diferen-

cia entre insectos sociales y el *homo sapiens* en su vida colectiva es que los insectos son capaces de construir una sociedad pero, a diferencia del hombre, no pueden construir una cultura. Hemos puesto un énfasis especial en los aspectos básicos de la organización porque son centrales para el entendimiento del tipo de problemas que la vida tuvo que enfrentar con la sociedad humana.

La solución hallada por la vida para conseguir una sociedad estable y eficiente fue relativamente simple con los insectos, pero no podía repetirse en la sociedad humana. El conocimiento, función del destino biológico del hombre, es el elemento al cual debió subordinarse el carácter de la nueva sociedad. Esta restricción se manifiesta, tanto en los niveles individuales cuanto en los de organización.

Acabamos de señalar que la exploración de la naturaleza del mundo no es sólo tarea de individuos, sino de la especie como una totalidad. El *homo sapiens*, además de ser un instrumento de conocimiento, es también un ser biológico que, como cualquier otra especie animal, tiene que sobrevivir luchando con las fuerzas hostiles del mundo que lo rodea. En primer lugar, por lo tanto, usará su conocimiento para adaptarse mejor al mundo físico, y después, al procesar más y más información, tratará de adaptarlo a sí mismo.

Cada etapa de este entendimiento creciente del mundo requiere nuevas formas de organización social para sacar la mayor ventaja posible del conocimiento acumulado. La búsqueda del conocimiento mismo requiere también una mejor utilización social de sus resultados para liberar a los miembros de la comunidad de la esclavitud de tareas conectadas con la satisfacción de las necesidades físicas y permitirles más tiempo libre para dedicar a las búsquedas de la mente. Además, sólo una civilización avanzada puede proveer los medios materiales para continuar la exploración del mundo físico.

Una sociedad con esas características es una entidad dinámica cambiante, sus leyes operativas y organizativas no pueden ser genéticamente programadas, tiene que evolucionar continuamente como función del conocimiento acumulado que se transmite culturalmente.

Hemos visto que en los insectos sociales la división del trabajo está genéticamente condicionada. Esta solución no puede ser aplicada a las sociedades humanas por dos razones fundamentales: en primer lugar, una sociedad dinámica en desarrollo no tiene una división rígida del trabajo; ésta cambia a lo largo del tiempo con el nuevo conocimiento y por lo tanto no puede predeterminarse.

En segundo lugar, a pesar de que la acumulación y transmisión del conocimiento y la información es una función social, el adquirirla es un atributo de la mente individual. Debido a su naturaleza misma las funciones de la mente requieren libertad de elección, juicio, opciones, y esto es indudablemente incompatible con una sociedad compuesta por individuos cuyas áreas de intereses y habilidades estén enteramente programados genéticamente.

En conclusión, en el carácter de su organización tanto como en las acciones de los individuos, las sociedades humanas tienen grados de libertad que son la condición *sine qua non* del desarrollo de la mente. Sin esta posibilidad de libre elección no hay verdadero conocimiento posible.

Por otro lado, la libertad tiene un precio. Las sociedades de insectos tienen poca libertad de elección en el sentido que acabamos de definir, y éste es el precio que tienen que pagar para estar libres de conflictos internos. En las sociedades humanas, los grados existentes de libertad implican la posibilidad de *desacuerdo* en el nivel social e individual y, por lo tanto, el riesgo de *conflicto*. Es así que la posibilidad de conflicto no es sólo una característica contingente de la sociedad humana, sino un precio inevitable que la vida tuvo que pagar para la plena aparición de la mente en el curso de su evolución.

Podemos concluir, por lo tanto, que la vida tomó lo que puede llamarse un "riesgo calculado" al crear al *homo sapiens*. Como hemos visto antes, la aparición repentina del cerebro nuevo fue una consecuencia necesaria de la función biológica del hombre, que tuvo que valerse de este poderoso instrumento de conocimiento para ascender desde el bruto original hasta la criatura en plena posesión de todas las potencialidades de la mente. El ascenso iba a ser necesariamente peligroso; que el hombre fuera capaz o no de alcanzar esa meta dependía de una compleja interacción entre varios niveles de su actividad, cuyo resultado era en gran parte intrínsecamente imprevisible. No hubo error en la evolución, y el hombre no es un desajuste, una falla de la vida necesariamente condenado a autodestruirse. La aventura del *homo sapiens* es esencialmente la aventura de la libertad que, si bien contiene las semillas de la autodestrucción, tiene también la promesa del progreso sin fin y la autorrealización.

Sobre la base de esta concepción de la naturaleza biológica del hombre, trataremos ahora de interpretar su desarrollo histórico para ver si ha llegado realmente a un camino sin salida o si todavía tiene opciones conducentes a la total realización de su destino biológico.

7. LA LARGA JORNADA

En el momento de su aparición, el *homo sapiens* se encontró a sí mismo en una posición sin precedentes en la historia de la vida. No era el poseedor, sino más bien el instrumento viviente de una herramienta designada para la exploración del misterio del mundo, cuyo total desarrollo le iba a tomar muchos miles de años. Así, casi privado de los instintos que guían y condicionan la vida de otros animales, tuvo que aprender a usar ese instrumento para las tareas diarias de la lucha por la sobrevivencia. No sabemos cuándo empezó su búsqueda metafísica, pero seguramente mucho antes de ser capaz de dejar los restos materiales que estamos acostumbrados a asociar con culturas avanzadas. Las maravillosas pinturas de las cuevas de Altamira y Lascaux dan testimonio de que el hombre paleolítico —el cazador y recolector de alimentos que si fuéramos a juzgar por la evidencia de sus restos materiales no había alcanzado aún lo que llamamos civilización— ya había hecho un largo camino hacia el descubrimiento de las altas potencialidades de la mente. No tenemos manera de conocer otros campos de su mundo espiritual, pero decir que esas obras de arte eran *sólo* objetos propiciatorios para asegurarse la caza, no explica más que el decir que las catedrales góticas no son más que objetos propiciatorios para aplacar un Dios iracundo. El arte no crece aislado en un yermo espiritual e intelectual; es siempre la manifestación de una búsqueda que va mucho más allá de la satisfacción de las necesidades materiales.

Sobre la superficie lisa de las paredes de la caverna las tres dimensiones del mundo exterior tomaron diseño y forma de animal. Aquí —no con el hacha ni con la flecha— el hombre llegó a tientas a la puerta de su verdadero reino.¹

En una frase, L. Eiseley expresa lo que es, desde nuestro punto de vista, la dualidad básica que aparece en toda la historia humana: la búsqueda del conocimiento por sí mismo que constituye el destino biológico del hombre, y su apremio para usar el poder

¹ *The unexpected universe, op. cit.*, p. 188.

de su mente para proveer los requerimientos materiales de la vida. En este dilema ambos imperativos interactúan de manera compleja; son complementarios y conflictivos al mismo tiempo, cada uno es la condición para que el otro evolucione y, tal como trataremos de demostrar, su tendencia a una armonización final es una de las claves para el entendimiento del hombre como ser histórico.

Antes de entrar en nuestro tema principal, tenemos que hacer algunos comentarios sobre el significado del conocimiento en sí mismo. Este concepto, ya sea en el terreno ideológico como en el social, no tiene sentido para muchos hombres occidentales modernos; el conocimiento es poder, es un instrumento para transformar y controlar el mundo, y no hay lugar en la sociedad para una cosa tal como el valor del conocimiento en sí mismo. De acuerdo con este punto de vista la evolución del hombre muestra que el conocimiento es el resultado de la interacción del hombre con su medio ambiente físico, y la única fuerza que lleva a adquirirlo es la realización del beneficio potencial que otorga a sus poseedores.

En los tiempos modernos esta concepción tuvo su primera formulación explícita en el *novum organum* de Bacon. Para Bacon, la única mira del conocimiento es asegurar el dominio del hombre sobre la naturaleza "porque conocimiento y poder humano son sinónimos"... porque la naturaleza es sólo dominada sometién-dola, el método científico es el instrumento para establecer ese control "que sólo se encuentra en las artes y en las ciencias". Bacon rechaza la idea de un conocimiento de la naturaleza que pueda sólo ser "contemplación de la verdad", porque la causa final, la naturaleza y la voluntad de Dios "no puede ser aprehendida a través del conocimiento de la naturaleza". Aún la validez del conocimiento puede medirse por su productividad, idea que tiene mucho en común con algunas formas del pragmatismo moderno.

Aunque las ideas de Bacon han tenido una profunda influencia en la aparición de la ciencia moderna, y comúnmente se asocian con posiciones semejantes sostenidas por la corriente general de pensamiento conectada con el materialismo contemporáneo, tenemos que recordar que sus fundamentos filosóficos son muy diferentes. Para Bacon la legitimidad y la explicación de la búsqueda del hombre para dominar el mundo físico están basadas en los privilegios con los que lo dotó el Creador: "Como ambos, cielo y tierra, conspiran y contribuyen para uso y beneficio del hombre, así el fin debe ser... separar y rechazar las especulaciones vanas... y preservar y aumentar todo lo que es sólido y fructífero..."² Por

² F. Bacon, *Advancement of learning*, Libro primero, 11, p. 17, Londres, ediciones de la Enciclopedia Británica.

lo tanto, según la posición de Bacon, el conocimiento *debe* ser usado para someter el mundo, pero no hay nada que obligue al hombre a hacerlo.

La actual concepción materialista de que el hombre sólo adquiere el conocimiento para dominar la naturaleza proviene básicamente del darwinismo. La vida sólo es un complejo fenómeno fisicoquímico y sus diferentes formas son el producto de mutaciones al azar, preservadas por la selección del más apto en la lucha por la sobrevivencia. Por lo tanto, todos los órganos y habilidades de los seres vivos tienen como única función el colaborar en la lucha por la sobrevivencia física, y la mente, epifenómeno del cerebro, no escapa a esta regla rígida. En esta posición no hay imperativo metafísico o filosófico de que el conocimiento sea usado por el hombre solamente para dominar o modificar el mundo que lo rodea; el hombre lo hace sólo porque está biológicamente condicionado en ese sentido.

La concepción más importante y más articulada, fuertemente influida por esta línea general de pensamiento, está dada por la teoría marxista. No pretendemos hacer el análisis crítico de un tema acerca del cual se ha discutido y escrito tanto —como ocurre con todas las ideas de Marx— sino sólo destacar los puntos más importantes para nuestra discusión. De acuerdo con la teoría de Marx, el conocimiento no es un fin en sí mismo, conocemos para poder actuar. "El conocimiento no puede ser entendido, ni ocurre independientemente de su relación con la acción, cuyo objeto es cambiar lo que es conocido. La real preocupación de los seres humanos es la acción, no el conocimiento, y el 'conocer' es sólo un incidente en una cadena de eventos que terminan en acción."³ Más aún, la verdad objetiva no tiene sentido; en palabras de Marx:

El problema de si al pensamiento humano se le puede atribuir una verdad objetiva no es un problema teórico sino un problema *práctico*. Es en la práctica donde el hombre tiene que demostrar la verdad, es decir, la realidad y el poderío, la terrenalidad de su pensamiento. El litigio sobre la realidad o irrealdad de un pensamiento que se aísla de la práctica es un problema puramente *escolástico*.⁴

Hay dos puntos interrelacionados en la teoría del conocimiento

³ C. E. M. Joad, *Guide to philosophy*, Nueva York, Dover Publications, 1957, p. 475.

⁴ K. Marx y F. Engels, *Obras escogidas*, t. 1, Moscú, Editorial Progreso, 1973, pp. 7-8.

de Marx que son especialmente pertinentes para nuestra discusión. El primero es cuál es el significado de *acción* cuando Marx dice que el hombre sólo sabe actuar. Si las acciones se refieren al contenido total del mundo humano —incluyendo su universo espiritual y su búsqueda metafísica— no hay necesariamente contradicción con nuestra tesis. Es indudablemente cierto que los procesos conscientes del hombre comienzan a través de su interacción con el mundo que lo rodea, a través de su esfuerzo para usarlo o adaptarlo a los requerimientos materiales de la vida. Pero desde nuestro punto de vista, una característica intrínseca de la mente es la búsqueda de las causas finales y del significado oculto por detrás de la cadena causal visible del mundo material, y éste es el origen de la religión y de la filosofía y la motivación más importante para el progreso de la ciencia. Sin embargo para el marxismo —tal como resulta claramente de los escritos de Marx y sus seguidores— las acciones del hombre en este contexto están siempre referidas directa o indirectamente a la satisfacción de las necesidades físicas; el hombre no está interesado en la "contemplación de la verdad", todo el conocimiento deriva de su búsqueda para modificar el mundo material.

El otro punto es la discutida determinación del contenido del conocimiento especulativo —filosofía, religión, moral— por el sistema de producción material, en particular por las relaciones de producción. De acuerdo con Marx, "en cada época, las ideas de la clase dominante son las ideas dominantes; en otras palabras, la clase que tiene el poder *material* dominante en la sociedad es al mismo tiempo el poder *espiritual* dominante... *Las ideas dominantes no son más que la expresión, a nivel ideológico, de las relaciones materiales dominantes.*"

Este determinismo estricto del conocimiento especulativo por las bases materiales de la sociedad ha sido muy discutido dentro y fuera del marxismo. Aun Engels sintió la necesidad de defender el marxismo de una interpretación excesivamente determinista:

El desarrollo político, jurídico, filosófico, religioso, literario, artístico, etc., descansa en el desarrollo económico. Pero todos ellos repercuten también los unos sobre los otros y sobre su base económica. No es que la situación económica sea la *causa, lo único activo* y todo lo demás, efectos puramente pasivos.⁶

A pesar de que para una buena parte del "marxismo ortodoxo"

⁶ K. Marx y F. Engels, *Obras escogidas*, t. III, Moscú, Editorial Progreso, 1973, p. 530.

el determinismo estricto es todavía el dogma, se puede decir que la tendencia prevaleciente es considerar la interacción entre el mundo de ideas y creencias y la base material de producción como un condicionante de "relación funcional" más que de una sola dirección. Retomaremos este punto al considerar las relaciones entre diferentes culturas y civilizaciones.

La discusión teórica que acabamos de esbozar no tiene mucho sentido, a menos que los puntos de vista en discusión puedan apoyarse en algún tipo de evidencia empírica. Una buena pregunta es si hay alguna evidencia de que el hombre, desde el comienzo mismo de su evolución, se interesaba por actividades espirituales que no tuvieran relación alguna con los requerimientos materiales inmediatos de la vida. Creemos que la respuesta es sin duda afirmativa, y que esto puede ser fácilmente demostrado.

El arte aparece en las sociedades humanas desde el comienzo mismo de su camino hacia lo que llamamos civilización. Hemos mencionado hace poco las pinturas y grabados del hombre paleolítico y cómo han sido explicados a veces sólo como elemento accesorio de una actividad económica. Nos referiremos ahora a otra manifestación del arte —el arte decorativo— que en manera alguna puede asociarse con los imperativos materiales de la vida. Una de las características más asombrosas y conmovedoras de las culturas muy tempranas es el hecho de que hay siempre un esfuerzo por introducir belleza en los objetos usados en la vida cotidiana. Esto puede verse mejor en la alfarería; en la forma de las vasijas, desde el comienzo mismo de la artesanía, los artesanos se esforzaron para combinar una forma armoniosa y elegante con las exigencias de resistencia, capacidad, etc., requeridas por el uso al cual eran destinadas. Esos primeros artesanos eran muy hábiles en su oficio, por lo tanto les hubiera sido fácil adoptar la forma de un sólido regular para optimizar los insumos de capital y trabajo en el sentido económico moderno. Por lo contrario, aumentaron aún más el costo social de las vasijas añadiendo decoración externa, que requirió más trabajo, habilidad y gastos materiales para obtener las tintas vegetales o minerales. Hemos tomado como ejemplo la alfarería, porque sus productos pueden resistir largo tiempo y por lo tanto son los restos más comunes de las culturas primitivas. No hay duda de que además cultivaron otras formas de arte, música, danza, pero éstas no dejaron rastros materiales sobre los que se base nuestro conocimiento de los hombres primitivos. Aun la pintura, a menos que esté protegida en cuevas

profundas y secas, es rápidamente destruida por los agentes climáticos.

Así, aun las primeras sociedades humanas dedicaron un considerable esfuerzo del sistema de producción material a satisfacer las necesidades espirituales de sus miembros. Puede argumentarse que el arte y el conocimiento, sobre todo el conocimiento especulativo, pertenecen a diferentes campos de las actividades humanas, y que el hecho de que el hombre primitivo dedicó un gran esfuerzo a un empeño desinteresado como el arte, no quiere decir que estuviera dispuesto a entregarse a la búsqueda del conocimiento por sí mismo. No estamos de acuerdo con este punto de vista; en primer lugar porque los atributos más altos de la mente humana no pueden compartimentalizarse como distintas funciones independientes. Todas son parte de una totalidad integrada cuya función es explorar la naturaleza del universo en el que vivimos; los resultados de esa búsqueda multifacética se expresan en el arte, la religión, la filosofía, o la ciencia, pero la aparente diversidad no nos debe hacer olvidar la unidad esencial.

La naturaleza del acto de creación es esencialmente la misma en la ciencia, la filosofía o el arte. Más aún, resulta claro por la historia de la ciencia, que los criterios que asociamos corrientemente a la evaluación del arte han tenido un gran peso en el desarrollo de la ciencia. B. Easlea, después de analizar la aparición de la ciencia moderna, concluye:

No importa cuán difícil resulte el dar definiciones operativas funcionales para conceptos tales como simplicidad, armonía y belleza sin embargo resulta innegable que la búsqueda de la sencillez, la armonía y la belleza fue un factor extremadamente importante, quizás esencial, en el surgimiento de la ciencia moderna... Si hay una moraleja importante en esta historia es tal vez que los conceptos que se resisten a ser definidos operativamente no deben ser descartados a la ligera como no "científicos". Tal actitud no sólo revelará un malentendido acerca de la naturaleza de la búsqueda científica, sino impedirá probablemente y con todo éxito el desarrollo de nuevos y revolucionarios paradigmas científicos.⁶

Desde nuestro punto de vista, la ciencia y el arte son instrumentos para penetrar la naturaleza del universo por caminos diferentes, aunque complementarios. La ciencia por la naturaleza misma de su método, basado en la validación a través de la evidencia em-

⁶ B. Easlea, *Liberation and the aims of science*, Sussex, Chatto and Windus para la Sussex University Press, 1973, p. 56.

pírica, tiene que compartimentalizar el universo que estudia, por lo tanto su enfoque es fundamentalmente analítico. Sin embargo, hay una evidencia creciente de que el mundo es un *continuum* de elementos interrelacionados que pierden parte de su identidad cuando se los separa. Ésta no es por cierto una idea nueva, pero la comprensión de su significado pleno es un fenómeno relativamente nuevo en la ciencia. Algunos científicos y epistemólogos contemporáneos sostienen que el progreso de la ciencia moderna se debe a que cada teoría que reemplaza a otra anterior tiene mayor poder explicativo porque introduce elementos del mundo que no estaban presentes en la teoría previa. Como presumiblemente nunca seremos capaces de introducir el universo entero en una explicación, la ciencia progresará indefinidamente sin alcanzar nunca el objetivo ideal de un entendimiento completo y final de la naturaleza.

El arte —aunque degradado por muchos en nuestra sociedad a categoría de entretenimiento— es también un poderoso instrumento de conocimiento que sigue un camino diferente al de la ciencia; es básicamente sintético en lugar de analítico. Comienza con la premisa de la unidad esencial del mundo y trata de expresarla a través de la metáfora, y de la multiplicidad de formas en que combina elementos aparentemente diferentes, cuya unidad sólo puede ser captada a través de esa conciencia de belleza que, si bien indefinible en términos operacionales, es una parte tan importante de nuestra percepción del mundo. Cuando el hombre paleolítico fue capaz de pintar en las paredes de la caverna un bisonte que era algo más que un bisonte, una forma que trascendía la forma material concreta del animal, para expresar su propia conciencia interior de una realidad unificadora detrás del mundo de la percepción inmediata, comenzó la larga jornada que conduciría a la humanidad a su autodestrucción o al conocimiento y la libertad.

Pero ¿por qué tenemos que tratar de penetrar, mediante el estudio de unos cuantos restos materiales, el propósito detrás de la acción de los hombres primitivos, y averiguar si la búsqueda del conocimiento por sí mismo es una de las características centrales del hombre? Quizás una mirada al hombre real que nos rodea —y no sólo a la cómoda abstracción teórica en la cual es frecuentemente transformado por las ciencias sociales o las ideologías— no nos vendrá mal; más aún, podrá arrojar un poco de luz sobre el problema que estamos tratando.

Todos sabemos por experiencia personal directa que la búsqueda del conocimiento y la comprensión, independientemente de

todo beneficio material, es uno de los componentes básicos de nuestra conciencia. Esto se manifiesta también claramente en los niños antes de que lo que llamamos educación, con sus respuestas, en su mayoría triviales o convencionales, comience a destruir su curiosidad natural. Los niños preguntan acerca de todo, independientemente de si el tema es importante para su bienestar físico. Más revelador todavía es el hecho de que no están tan interesados en los *cómo* —que sería, al fin y al cabo, la única información que necesitarían para extraer algún posible beneficio del fenómeno investigado— sino que están interesados en los *porqué*. Ésta es la razón por la cual cuando respondemos a las preguntas de los niños, y somos intelectualmente honestos, quedamos impotentes a la segunda o tercera pregunta de la serie porque la ciencia se ocupa de los *cómo* y no de los *porqué* últimos.

Con respecto al origen de la ciencia, nosotros, hombres modernos, estamos acostumbrados a ver el trabajo científico como un gran esfuerzo social sustentado por los gobiernos y toda la comunidad. Los científicos tienen un alto prestigio social, se han integrado paulatinamente a la estructura del poder, y la ciencia es reconocida universalmente como la base del progreso material acelerado del mundo occidental en los dos últimos siglos: Así, para la mayoría de los hombres modernos la ciencia es básicamente ciencia *aplicada*, un instrumento para manipular y controlar el mundo físico, un servicio conectado con el sistema productivo. Los mismos científicos colaboran con esta visión pública de la ciencia y lo hacen por buenas razones pragmáticas; toda solicitud de fondos, por más abstracto y apartado de la preocupación de la vida cotidiana que sea el tema de investigación, incluye casi siempre una justificación sobre la base de los beneficios posibles que podrían surgir de su éxito. Pero todo esto nos ayuda a olvidar que esta posición de la ciencia tiene un desarrollo relativamente reciente. En gran parte de la historia, la ciencia, como actividad social diferenciada, no tuvo el estatus que tiene hoy en día. Hasta bien avanzada la Revolución científica, el inmenso conocimiento acumulado que la hizo posible fue el resultado del trabajo de pequeñas y aisladas comunidades intelectuales, con escaso o ningún apoyo de recursos públicos, y cuya sola motivación era el conocimiento por sí mismo. Es suficiente leer algunas páginas de científicos, tales como Kepler, Newton, Einstein y muchos otros, para ver que la exaltación espiritual producida por el descubrimiento de una verdad nueva puede compararse sólo con las más profundas experiencias estéticas y religiosas.

Un ejemplo muy revelador acerca de cómo las teorías sobre el

hombre tienen a veces muy poca relación con los hombres reales, está dado por el enorme éxito de la moderna concepción materialista mecanicista del mundo. Es uno de los dogmas centrales del materialismo moderno que el hombre inventó la religión sobre todo porque es el único animal consciente de la muerte; como ser biológico, su imperativo dominante es la sobrevivencia, por lo tanto tuvo que inventar un Dios para concebir un más allá. Sin embargo, muy pocas teorías sobre el mundo fueron recibidas con tal sentimiento de regocijo por una gran proporción de científicos, de hombres y mujeres comunes, como la teoría que niega toda trascendencia al hombre, lo considera una máquina animada como a cualquier otro ser viviente, y considera la idea de Dios y el más allá como un sinsentido infantil. ¿Cómo podemos explicar que destronar al hombre de su posición privilegiada en la naturaleza, aceptar la muerte como algo final, y concebir el universo como algo sin propósito ni significado, fuera todo recibido con tal entusiasmo? Se puede argumentar que como los adelantos de la ciencia, basados en la concepción mecanicista, daban al hombre la posibilidad del control total del mundo natural, éste podría así finalmente realizar el imperativo categórico de la especie.

Esta explicación es inadecuada por dos razones: en primer lugar, el imperativo biológico es la sobrevivencia, y el control del entorno físico no es más que un instrumento para ese fin; así, en esta interpretación estamos aceptando el sacrificio del fin en favor del instrumento. En segundo lugar, y más importante, la obtención de los beneficios materiales de la ciencia no dependen de si el mundo está finalmente gobernado o no por causas últimas. Bacon es el fundador del método científico moderno y nunca pensó que el hecho de que el hombre fuera, desde su punto de vista, un ser creado por Dios especialmente para usar y gozar la naturaleza, pudiera ser un obstáculo al aprovechamiento de los beneficios materiales de la ciencia; la única limitación que impuso sobre el conocimiento científico fue la imposibilidad de penetrar la causa final, porque la naturaleza de Dios sería incognoscible a través del estudio del mundo físico. Desde nuestro punto de vista, en esta limitación se halla la verdadera explicación del fenómeno que estamos tratando, y esto se puede ver claramente volviendo a J. Monod. Él rechaza apasionadamente una causa final, no porque impide la obtención de los beneficios materiales de la ciencia, sino porque en su opinión, hace imposible el "verdadero conocimiento". Solamente este impulso profundamente arraigado de buscar el conocimiento por sí puede también explicar alguno de los extraños espectáculos que la ciencia moderna nos ofrece a veces. Por ejem-

plo, hay un grupo importante e influyente de científicos competentes que trabaja arduamente para demostrar que el comportamiento del hombre es sólo una forma más complicada del comportamiento de la rata, y puede ser explicado, como en la rata, por un mecanismo muy simple de estímulo: respuesta o reflejos condicionados; el hombre no tiene conciencia, o si tiene alguna es un fenómeno marginal sin importancia para su interacción con el mundo. ¿Cómo podemos entender que gente normal, honrada e inteligente quiera demostrar a toda costa que no tenemos realmente diferencias significativas con animales que están aparentemente muy por debajo nuestro en la jerarquía de la vida? La respuesta de que tienen que admitir una verdad difícil de aceptar en beneficio de la objetividad científica, no tiene sentido: en primer lugar, porque no es un crimen obvio contra la objetividad de la ciencia el aceptar la conciencia como asiento y origen del comportamiento humano; en realidad muchos hombres, incluyendo científicos fuera del grupo al que hacemos referencia, están convencidos de que tienen conciencia y de que la conciencia es importante en su comportamiento. En segundo lugar, no nos oponemos a los experimentos con ratas; por ejemplo, a través del trabajo de centenares de laboratorios en todo el mundo, hemos aprendido que las ratas pueden aprender a mover una palanca para obtener alimento, y que los hombres, presumiblemente, pueden hacer lo mismo ante un estímulo adecuado; pero esto deja sin explicar todo lo que es específicamente humano: como dice Bronowsky, este enfoque no puede explicar el porqué la civilización ha sido construida por los seres humanos y no por las ratas.⁷ Como hay otros enfoques que incluyen un espectro mucho más amplio de componentes del comportamiento humano, la selección de este punto de vista particularmente reduccionista no es sólo una cuestión de evaluación intelectual. En nuestro criterio, la explicación es de naturaleza diferente; si aceptamos al hombre tal como es realmente, la criatura que a través de su mente introduce una dimensión nueva en la evolución de la vida, tenemos que aceptar también que, por lo menos actualmente, tenemos muy poca esperanza de poder explicar o predecir totalmente su comportamiento. En otras palabras, construir una ciencia del hombre que se acerque a la capacidad predictiva alcanzada en las ciencias físicas es todavía un objetivo muy lejano en el futuro si es que es posible en absoluto. Por otra parte, privándolo de la conciencia —el ma-

⁷ J. Bronowsky, *The origins of knowledge and imagination*, Yale, Yale University Press, 1978.

yor estorbo para una explicación "científica" del hombre— podemos esperar entenderlo por lo menos al mismo nivel en que "entendemos" las ratas, y de esta manera conseguir finalmente el conocimiento.

En conclusión, un breve examen de la evidencia disponible muestra que la búsqueda del conocimiento por sí mismo ha sido una de las motivaciones principales del hombre desde el principio de su evolución. Esto lo llevó a dedicar tiempo y esfuerzo preciosos al arte y al conocimiento especulativo en un temprano período de su camino hacia la civilización, cuando aún tenía que luchar por su mera sobrevivencia como especie; el hombre ha mostrado que por el conocimiento puede sacrificar su posición de ser privilegiado en la jerarquía de la vida, su esperanza de trascender la muerte y, paradójicamente, aun la objetividad científica. La fuerza conductora por detrás de la búsqueda inacabable del hombre es la sintopría, la ley de información creciente que gobierna la mente; como trataremos de explicar más adelante, esta ley puede también ayudarnos a entender la evolución de la civilización, pero antes de entrar en este tema analizaremos brevemente la interacción entre la búsqueda del conocimiento por sí mismo, y la urgencia por usar el poder de la mente para proveer a los requerimientos materiales de la vida.

La complementariedad conflictiva de las dos actitudes del hombre hacia el conocimiento —la básica de adquirirlo por sí mismo, y la necesidad de usarlo para mejorar su bienestar físico—, aparece tempranamente en la evolución del *homo sapiens*, pero la intensidad de los elementos conflictivos cambia con el tiempo y las características de las diferentes culturas y civilizaciones. En el período muy temprano de la evolución del hombre, el nivel de conflicto era presumiblemente mínimo; las necesidades físicas eran muy simples —caza y recolección de alimentos, un mínimo de protección climática, defensa contra animales predatorios agresivos— y en la tarea diaria de enfrentar esos problemas tan urgentes, el hombre comenzó a aprender las primeras lecciones elementales acerca de las leyes causales que gobiernan el mundo. La mayor parte de este conocimiento rudimentario se originó a través de la manipulación del entorno físico para proveer a las necesidades de sobrevivencia y por lo tanto fue, seguramente, de una aplicación práctica inmediata. No sabemos cuándo comenzó el hombre su verdadera búsqueda metafísica, pero casi seguramente desde muy temprano, con la débil conciencia de que existía un orden general que conectaba los fenómenos naturales aparentemente dis-

pares que ocurrían a su alrededor. Sabemos, sobre todo a través de los restos relacionados con ritos funerarios, que mucho antes de la Revolución neolítica el hombre estaba bien avanzado en su búsqueda sobre el sentido de su propio destino.

Durante este largo periodo temprano, que se extiende prácticamente hasta la Revolución neolítica, la adquisición del conocimiento y sus efectos sobre la estructura social no implicaron ningún elemento conflictivo importante. La división del trabajo era incipiente, y por lo tanto la sociedad era relativamente homogénea en donde el conocimiento, tanto como sus beneficios materiales y las actividades asociadas con él, eran más o menos uniformemente compartidos por todos los miembros de la comunidad. La adquisición del conocimiento no era una actividad diferenciada; hasta donde podemos saber, el conocimiento y las habilidades se acumularon en un lento proceso basado sobre todo en los resultados de la experiencia de acción en común. Había, sin duda, individuos especialmente dotados que podrían haber sido científicos profesionales de una sociedad más avanzada, pero sus contribuciones estaban a un nivel técnico o conceptual que las hacía inmediatamente accesibles para todo el conjunto social.

Este periodo de lenta acumulación de conocimiento duró aproximadamente unos noventa mil años, desde la aparición del *homo sapiens* hasta la Revolución neolítica, hace cerca de ocho mil años, que transformó radicalmente la sociedad humana. Muchos estudiosos se han sorprendido del contraste entre este largo periodo de aparente estancamiento de la evolución humana y el explosivo progreso posneolítico en todos los campos de la actividad. Este contraste, sin embargo, es sobre todo aparente; en ese largo periodo el hombre se enfrentó a la formidable tarea de crear todos los instrumentos básicos que abrieron el camino hacia la civilización. En cierto sentido todos los avances posteriores son la continuación de un edificio cuyos cimientos ya estaban sentados. En primer lugar, el hombre adquirió plena conciencia de su propia identidad, del hecho que él solo en la historia de la vida tenía conciencia de un yo separado del mundo circundante; dotado de una mente capaz de concebir el infinito conoció la limitación última de la muerte. Tuvo que esforzarse para entender el mundo físico en el que vivía, percibir las regularidades en el desorden aparente, y descubrir las primeras leyes causales que las explican. Esto fue el principio de la ciencia, pero él no estaba satisfecho con los *cómo*; profundamente enraizada en la naturaleza misma de su mente estaba la necesidad de conocer los *porqué*, las causas finales. En el orden causal de los eventos descubiertos en la natu-

raleza intuyó la presencia de una mente dotada de inteligencia y propósito, semejante a la suya, y de esta manera construyó los primeros rudimentos de religión y filosofía. Pero por encima de todo, el *homo sapiens* convirtió el lenguaje primitivo que había recibido de su antepasado inmediato en el poderoso instrumento de conocimiento que es hoy en día. El hombre prehistórico no dejó registros escritos de su larga búsqueda del conocimiento, pero dejó en el lenguaje la construcción intelectual y espiritual más imponente creada por la humanidad; a través de él y por él transmutó el caos que lo rodeaba en el sistema de símbolos articulados que es el universo cultural del hombre. Cuando Aristóteles, mucho después de la Revolución neolítica, concibió su lógica, sólo extrajo del lenguaje la herramienta intelectual creada por el hombre prehistórico.

La Revolución neolítica, con la invención de la agricultura y el principio de la civilización urbana, introdujo una nueva era en la evolución de la humanidad. La larga acumulación de conocimiento y habilidades llegó a un grado de madurez que permitió una transformación radical de la base material de la sociedad humana; desde el punto de vista de nuestro análisis, su resultado más importante fue introducir una división de trabajo de una amplitud y diversificación totalmente desconocidas en el pasado. Durante el periodo previo hubo indudablemente cierta división del trabajo, pero reducida a unas cuantas habilidades relativamente simples —cazar, curtir pieles animales, hacer utensilios de piedra o de hueso— y muy probablemente una muy pequeña especialización individual, con una mayor participación personal en más de un trabajo manual. La división entre trabajo intelectual y manual, tanto como las superestructuras de organización y gobierno de las sociedades más complejas, todavía no habían aparecido, de manera que la importancia de las diferentes funciones sociales era aproximadamente la misma. Lo más importante de todo en una sociedad que sólo podía atender las necesidades elementales de la vida diaria, era que la incipiente división del trabajo no implicaba ventajas materiales considerables para ninguna categoría de sus miembros.

Con la introducción de la agricultura y el comienzo de la urbanización, la estructura social antedicha cambió drásticamente. Este proceso ha sido ampliamente estudiado y descrito, por lo tanto nos concentraremos principalmente en uno de sus aspectos: las consecuencias de la nueva división del trabajo. Es un hecho bien conocido que la Revolución posneolítica inauguró una era de rápido progreso técnico que transformó la base material de la

sociedad, al mismo tiempo que dio un enorme impulso a todas las actividades conectadas con la creación del acervo de conocimientos y valores que está en el núcleo de todas las civilizaciones. La principal consecuencia social de esta transformación fue que la distribución comunitaria de las actividades sociales, que no afectaba esencialmente el prestigio y la integridad humana de los miembros de la sociedad, se convirtió en una distribución de trabajo que sustituyó al individuo por una función social. Tal como en los insectos sociales, pero con una diversificación mucho mayor, los miembros de la comunidad fueron divididos en categorías ocupacionales que condicionaron no sólo sus habilidades, sino también íntegramente su estatus y posición dentro del cuerpo social.

Aquí nos enfrentamos con una pregunta muy interesante: en una especie social que debe diversificar sus actividades para alcanzar mejores condiciones de vida material, ¿hay alguna razón para que sus miembros prefieran desarrollar una función dada en lugar de otra cualquiera? Prácticamente en todas las civilizaciones de las que tenemos información considerable la respuesta parece fácil: algunas funciones han sido siempre mejor remuneradas, y por lo tanto han dado a sus practicantes ventajas en la lucha para mejorar las condiciones materiales de vida. Pero esta explicación no aclara por qué ciertas actividades han sido siempre mejor remuneradas y han dado a sus practicantes un estatus social más alto, y por qué ha sido siempre necesario ejercer coerción para mantener la división del trabajo en las sociedades históricas.

El marxismo, el intento materialista más coherente para explicar el comportamiento histórico del hombre, no ayuda mucho a este respecto; Marx dice:

El modo de producción de la vida material determina el proceso social político e intelectual de la vida en general. *No es la conciencia de los hombres lo que determina su ser, sino, por lo contrario, es su existencia social lo que determina su conciencia.*⁸ [Cursivas del A.]

Tenemos aquí un tipo de condicionamiento que sigue la misma dirección general del condicionamiento de otras formas de vida, y en particular de los insectos sociales. En los insectos, las condiciones materiales de la vida determinan sus actividades, pero el condicionamiento es genético, es decir es *a priori* con relación al individuo; en el hombre el condicionamiento sería *a posteriori*, pero

⁸ K. Marx, *Contribución a la crítica de la economía política*, México, Siglo XXI, 1981, pp. 4-5.

el resultado, análogamente, sería una adaptación al carácter de la base material de la vida de la especie. Se podría esperar del hecho de que la conciencia del hombre es en última instancia el resultado de sus actividades materiales, una aceptación básica de sus funciones sociales por los miembros de la comunidad. Obviamente, Marx no consideró un estricto determinismo del tipo que encontramos en los insectos; insistió en que el hombre hace su propia historia; no a partir de la condición elegida por sí mismo, sino de la que encuentra a mano. Pero aun aceptando que el hombre tiene una cierta libertad cuyos límites son las condiciones materiales, ¿cómo explicar que, entre todas las organizaciones concebibles, siempre construyó sociedades cuya estabilidad depende de la coerción, sociedades compuestas por explotadores y explotados, opresores y oprimidos?

La explicación marxista tiene su origen en el proceso económico; de acuerdo con E. Mandel: "La desigualdad de clases tiene sus raíces en la estructura del desarrollo normal de la vida económica, que es mantenida y acentuada por las principales instituciones sociales y jurídicas de la época."⁹ Desde este punto de vista, las sociedades primitivas eran extremadamente pobres y estaban organizadas para asegurar la sobrevivencia de sus miembros; en tales condiciones de escasez, la existencia de los privilegios materiales —esencialmente en forma de alimentos— condenaría parte de la comunidad al hambre, disminuyendo así su capacidad de trabajo, que a su vez afectaría las condiciones básicas de sobrevivencia de todo el grupo. Así en las sociedades prehistóricas, la igualdad fue impuesta por la naturaleza del sistema de producción; era un prerrequisito inescapable para la sobrevivencia de la especie.

La creación de un excedente de alimentos como consecuencia de la Revolución neolítica, transformó la organización social. Cuando el excedente era relativamente pequeño y disperso en las aldeas, no afectaba seriamente la estructura igualitaria de la comunidad, por cuanto bastaba para la manutención local de unos cuantos artesanos y sirvientes oficiales, pero: "Cuando esos excedentes fueron concentrados en grandes depósitos por los jefes militares o religiosos, o cuando, debido a los adelantos de la agricultura, abundaron más en las aldeas, las condiciones estaban dadas para la aparición de la desigualdad social." La división social del trabajo se añadió a la división económica del mismo, por lo tanto "la aparición de las clases sociales —clases productoras y clases

⁹ E. Mandel, *Introdução ao marxismo*, t. 1, Brasil, 1977, p. 20.

dominantes— origina el Estado, que es la principal institución dedicada a la preservación de esas condiciones sociales, es decir, la desigualdad social".¹⁰

Por lo tanto, la aparición del Estado sería resultado de dos transformaciones: en primer lugar la creación de un excedente social permanente que permite a parte de los miembros de la sociedad liberarse de tener que hacer trabajo físico para subsistir y, en segundo lugar, una transformación política y social que permite la exclusión de la mayoría de los miembros de la comunidad de las funciones organizativas, que en el periodo anterior se realizaban colectivamente. Desde este enfoque, no será posible una sociedad igualitaria hasta que el excedente social sea suficiente para liberar a todos los miembros de la sociedad del "continuo, arduo trabajo".

En nuestra opinión, esta explicación es difícil de sustentar. En primer lugar, es cierto que la aparición de un excedente económico permite el establecimiento de una sociedad no igualitaria, pero no explica por qué en todas las sociedades esa posibilidad resultó en la creación *real* de ese tipo de estructura social. Podemos concebir sociedades pobres en las que el excedente social podría usarse para el beneficio de toda la comunidad; no hay nada en la base material de la producción que determine inescapablemente la *distribución* de sus productos. El argumento de que una sociedad igualitaria no es posible hasta que la capacidad productiva social sea suficiente para liberar completamente a todos del trabajo físico compulsivo, carece de soporte histórico o económico. La afirmación de que todas las sociedades históricas se han basado en la desigualdad, es cierta, pero esto no significa que la explicación dada para ese hecho sea también verdadera, como muestra aun la historia contemporánea. Todas las revoluciones socialistas en este siglo han ocurrido en países pobres, comenzando por la Unión Soviética y aunque no han derivado en sociedades totalmente igualitarias, nos han mostrado que pueden mejorar las condiciones materiales de vida. China es un ejemplo particularmente demostrativo; con cerca de un cuarto de la población mundial muestra que, aun en un país extremadamente pobre, una distribución esencialmente igualitaria del excedente social puede adelantar enormemente el bienestar material de la población y la eficiencia del sistema productivo. Así, la desigualdad es el resultado del "desarrollo normal de la vida económica" solamente si aceptamos que "normal" es lo que ha ocurrido histó-

¹⁰ *Introdução ao marxismo*, t. 1. *op. cit.*, p. 23.

ricamente, cosa que no explica nada. Si por lo contrario, buscamos una cierta racionalidad intrínseca en el proceso de producción es fácil demostrar que una distribución equitativa del excedente social resultará en una mayor racionalidad, en el sentido de que el sistema realice mejor su objetivo de mejorar el bienestar material de toda la comunidad. Por lo tanto, a menos que se piense que el hombre es básicamente un ser egoísta y que, en consecuencia, una sociedad equitativa no será nunca posible, tenemos que buscar una explicación mejor para saber por qué todas las sociedades históricas se han basado en la opresión.

En segundo lugar, el hecho de que cuando por primera vez apareció una cantidad significativa de excedente social hubo una minoría social que pudo apropiarse de él, significa que ya *había una estructura social basada en la coacción*; de otra forma sería difícil explicar cómo la mayor parte de la población había permitido que un pequeño grupo le quitara el producto de su trabajo cotidiano. Por lo tanto, el problema real es por qué todas las sociedades históricas se basaron en la coacción, aun antes de que apareciera un excedente social considerable.

La debilidad de la explicación marxista reside en el hecho de que sólo considera motivaciones básicas del hombre aquellas conectadas con las necesidades materiales de la vida, y su conciencia, sólo el producto de la lucha por satisfacerlas; rechaza la existencia de una "naturaleza humana" que pueda, de una u otra manera, influir sobre el comportamiento del hombre frente a los elementos condicionantes de las bases materiales de la vida. Este rechazo es en parte entendible, porque el concepto de naturaleza humana ha sido usado con demasiada frecuencia para justificar el autoritarismo y la opresión, sobre la base de una supuesta imperfección de los seres humanos que los haría incapaces de usar racionalmente su libertad, siendo obviamente definido el concepto de racionalidad por los beneficiarios de la estructura de poder. Sin embargo, aceptar que la naturaleza biológica del hombre, producto de la larga evolución de la vida, no es más que una *tabula rasa* totalmente maleable por la acción de las fuerzas sociales, sólo es una cómoda suposición simétrica de la que pretende interpretar al hombre como un ser biológico, olvidando que es también un producto sociohistórico. Si en cambio introducimos lo que hemos definido como destino biológico del hombre, la raíz del conflicto que estamos tratando aparece bajo una nueva luz.

Como ya hemos visto, la división del trabajo en las sociedades humanas —y esto es probablemente la diferencia más importante de organización con la sociedad de insectos— no está genéticamen-

te determinada; todos los hombres y mujeres se parecen básicamente en sus atributos físicos y mentales. Por otra parte, toda cultura que trasciende la etapa primitiva de recolección de alimentos y caza requiere una división especializada del trabajo, que abarca desde los logros puramente físicos, que no requieren una cantidad significativa de insumo intelectual, hasta las tareas conectadas con la adquisición y el uso de las formas más altas del conocimiento. Si bien las tareas requeridas por una sociedad compleja forman un *continuum* desde el punto de vista de su contenido de conocimiento, pueden dividirse en intelectuales y manuales de acuerdo con la prevalencia de uno u otro componente.* La baja eficiencia de las tecnologías usadas prácticamente hasta la Revolución industrial significa que la mayoría de la población debía dedicar su esfuerzo a las tareas físicas conectadas con las necesidades primarias de la vida material, por lo tanto, a través del esfuerzo físico de la mayoría, una pequeña minoría podía ser liberada para dedicarse a las funciones sociales que demandan un insumo mayor de conocimiento y creatividad. La solución alternativa, la distribución de las tareas más bajas entre todos los miembros de la comunidad para que cada uno pudiera participar en las funciones más altas, no era socialmente viable, porque una distribución homogénea del trabajo físico habría dejado a cada individuo sólo un margen insignificante de tiempo para dedicarse a otras actividades. Las funciones más altas requieren un entrenamiento largo e intenso, que esa cantidad de tiempo libre individual no bastaría para lograr.

Desde el punto de vista de que el hombre se interesa sólo por el conocimiento por la acción y no por el conocimiento por sí mismo, esta división del trabajo no debería ser necesariamente conflictiva. Si una determinada función social no requiere una cantidad significativa de insumo intelectual, no hay razón para que sus realizadores prefieran otra con una demanda intelectual más alta; al fin y al cabo los seres humanos están físicamente bien equipados para desempeñar trabajo material y siempre han dependido de él para sobrevivir. No hay tampoco una razón obvia para una mejor remuneración del trabajo intelectual comparado con el trabajo físico. Si por el contrario, suponemos que el destino biológico del hombre es el pleno desarrollo de la mente, la división entre trabajo intelectual y manual es intrínsecamente conflictiva; priva a la mayoría de la humanidad de desarrollar ade-

* Sería quizás más acertado, sobre todo en la sociedad moderna, hablar de trabajo rutinario en lugar de trabajo manual.

cuadramente el atributo que es la verdadera esencia de su naturaleza, y esto sólo puede obtenerse mediante una coacción directa o indirecta. De esta manera, la opresión no comienza con la apropiación del excedente económico por una minoría privilegiada, sino con *la apropiación de las funciones de la mente*. La apropiación del excedente social, si bien con el tiempo se volvió hasta cierto punto un fin en sí mismo, fue en principio un medio para ese fin.

El conflicto que surge de la división del trabajo es de carácter diferente del que sale de la distribución desigual del excedente social material. En este último caso el conflicto despunta porque los efectos de la privación se sienten inmediatamente y las causas se comprenden; la acumulación por parte de individuos del producto del trabajo comunitario es una injusticia evidente que ha sido condenada por la mayoría de los códigos religiosos y morales, desde los albores de la civilización. En la división del trabajo el conflicto es encubierto, insidioso; no aparece como una obvia injusticia puesto que por las necesidades objetivas del sistema productivo se impone una distribución desigual del trabajo; la conciencia de la privación no es inmediata y consciente, pero se manifiesta en la profunda insatisfacción sentida por una criatura que, nacida para los logros de la mente, tiene que pasar la mayor parte de su vida en actividades que están escasamente por encima de la capacidad de su antepasado prehumano. De tal manera la alienación —en el sentido de la contradicción entre la naturaleza humana y el papel de los individuos en la sociedad— no es un mal moderno, sino que nació como resultado de la división de trabajo que aparece con la Revolución neolítica.

En la mayoría de las grandes civilizaciones antiguas —por ejemplo Grecia, Roma, Egipto— era ampliamente reconocido que la base de la opresión social era la división del trabajo. En la antigua Grecia y en Roma los ciudadanos se veían exceptuados del trabajo manual, que era el destino de los esclavos. En el siglo IV a.c., Jenofonte escribió: "La gente dedicada al trabajo manual no es nunca elevada a posiciones [de responsabilidad]. La mayoría...no pueden sino tener sus cuerpos arruinados, y es difícil por cierto que sus espíritus no estén también degradados."¹¹

Con los adelantos de las tecnologías de producción sobre todo después de la Revolución industrial, se volvió cada vez más difícil justificar la injusticia representada por el carácter de la división de trabajo prevaleciente. Además, y por encima de la coacción

¹¹ Citado por P. Lafarge, en *Le droll a la paresse*, p. 151.

física posibilitada por la apropiación del excedente social, fue necesario inventar un justificativo moral para una desigualdad tan manifiesta. En el mundo occidental adquirió la forma de una glorificación del trabajo físico bruto sin precedentes en la historia: el trabajo manual fue exaltado como origen de todas las virtudes, como el verdadero fundamento de todo lo que el hombre ha realizado; no es de sorprender que la mayoría de las voces dominantes en este coro universal fueran de quienes nunca habían tenido la necesidad de desempeñar algún trabajo físico para ganarse la vida. Había, sin embargo, algunos disidentes, el más importante, aunque convenientemente olvidado, era el Dios de la tradición cristiana; Él sabía de qué estaba hablando cuando condenó al hombre al trabajo bruto para subsistir...: "Ganarás el pan con el sudor de tu frente."

El marxismo histórico, basado aparentemente en la concepción de Marx de que la naturaleza del hombre es realizarse en el trabajo y en la interacción con otros seres humanos —afirmación ontológica que significa simplemente que la conciencia humana es el resultado de su interacción con el mundo externo— convirtió el trabajo físico en objeto de un culto casi religioso. En el campo teórico, sin embargo, esta posición fue cuestionada; el más vigoroso adversario fue probablemente P. Lafarge, quien en un brillante ensayo escrito en 1885 *Le droit a la paresse* denunció enérgicamente el culto al trabajo manual como una posición oscurantista que sólo puede poner en peligro el ascenso del hombre a su verdadero mundo. Sin embargo, estos disidentes (entre los cuales seguramente se incluiría Marx en cuanto filósofo) fueron rápidamente sepultados por la avalancha del nuevo culto, y los países del mundo socialista, con muy pocas excepciones parciales, no alteraron esencialmente la antigua división del trabajo. La inquietud de los trabajadores manifestada en los últimos años en países tales como Alemania Oriental, Hungría, Checoslovaquia y Polonia, muestra que la injusticia original que está en la base de la opresión desde el comienzo de la historia, todavía acecha a la humanidad aun en aquellas sociedades que han eliminado la forma tradicional de explotación, basada en la apropiación del excedente social.

Podría parecer que el colocar la división del trabajo en el lugar de la apropiación del excedente económico, no hiciera mucha diferencia en términos prácticos; en cualquiera de los dos casos, el prerequisite para eliminar el conflicto es un gran progreso en la base material de producción para acumular excedente social suficiente o, mediante el adelanto de la tecnología, permitir una distribución equitativa del trabajo entre todos los miembros de

la comunidad. Sin embargo, una mirada más profunda a las alternativas muestra que la diferencia es de gran alcance. Si la tendencia fundamental de los seres humanos es apropiarse del excedente económico, esto no es más que la continuación de lo que ocurre en las formas más bajas de la jerarquía de la vida, donde la lucha por la sobrevivencia obliga a cada individuo a tomar lo más posible de los recursos materiales de su medio ambiente. Si por otra parte aceptamos que la tendencia principal es el pleno desarrollo de la mente, introducimos en nuestro enfoque de la historia la especificidad del hombre; ya no se trata más de una simple bestia predatoria más inteligente, sino de una criatura dotada de un atributo que lo convierte en un ser cualitativamente diferente de todos sus predecesores en la evolución de la vida. En el primer caso no hay solución para el conflicto social, ni esperanza para el futuro; cualquiera sea el excedente económico o el tipo de organización social, los individuos competirán siempre para obtener lo máximo posible de la producción social material; como muestra la actual sociedad, el consumo individual puede crecer casi indefinidamente, pero como la base material de la vida es finita, no habrá fin a la lucha feroz e implacable por la escasez de recursos. Si la raíz del conflicto está en la apropiación de las funciones de la mente, y la apropiación del excedente social es básicamente un medio para ese fin, la perspectiva para el futuro podrá ser completamente diferente; si podemos eliminar la injusticia original que alienó a la mayor parte de la humanidad de su destino biológico, hay esperanza para una sociedad equitativa y libre de conflictos. Tenemos que recordar que la apropiación individual de bienes materiales escasos significa siempre para los demás la privación total o parcial del uso de los mismos; contrariamente, el desarrollo individual de los atributos de la mente se realza y enriquece con los logros ajenos. Así, mientras en el caso de los bienes materiales la cooperación es el resultado de un difícil compromiso entre el egoísmo individual y los requerimientos de la producción, en las búsquedas de la mente la solidaridad y la cooperación son las condiciones *sine qua non* para el logro individual.

La división del trabajo resultante de la Revolución neolítica, no significó una sociedad en la cual la mayor parte de la población fuera condenada al trabajo físico mientras la minoría restante se dedicaba sólo a las desinteresadas búsquedas de la mente; en la

práctica solamente una pequeña parte de esta minoría pudo dedicarse al conocimiento por sí mismo, mientras muchos de los miembros de las clases dominantes se comprometían en actividades —como gobierno, organización civil y militar y otras semejantes— que, a pesar de requerir un grado más alto de insumo intelectual que el trabajo puramente físico, se interesaban sobre todo por la base material de la vida social e individual. Este predominio entre los miembros de una élite de lo que puede llamarse actividades organizativas y de control, situación que no ha cambiado mucho con el tiempo, se debió al hecho de que la sociedad que surgió a fines del periodo neolítico requería una creciente infraestructura compleja y diversificada para organizar todas las actividades comunitarias, desde la producción y distribución de bienes materiales y servicios, hasta los cultos religiosos formalizados. Sin embargo, hay otro elemento que condicionó las características de la infraestructura social en mayor grado que los problemas objetivos de organización. La división del trabajo introducida por la Revolución neolítica sólo pudo imponerse por coacción, ya fuera franca o encubierta, y esto condicionó toda la estructura social. Las élites gobernantes tuvieron que dedicar la mayor parte de su esfuerzo para preservar la organización social usando todos los medios posibles, desde la violencia despiadada hasta la manipulación de los logros más altos de la mente. El resultado fue una sociedad estructurada por un aparato represivo que ocupó directa o indirectamente una gran parte de sus miembros más imaginativos; además, muchas de las energías intelectuales y espirituales de los grupos gobernantes debieron emplearse en preservar una organización social esencialmente inestable.

Es sólo por este fondo de conflicto social básico que podemos entender la contradicción entre las dos actitudes del hombre frente al conocimiento. La raíz de la contradicción está relacionada con la dualidad biológica esencial del hombre; la criatura nacida para explorar todas las dimensiones del universo, y el ser que tiene que luchar para sobrevivir y para satisfacer las mismas necesidades físicas que condicionan todo el comportamiento de sus antecesores en la evolución de la vida. En el primer empeño, en su anhelo por trascender sus limitaciones físicas y fundirse con el universo que lo rodea, el hombre desarrolla las cualidades más altas de la mente; en su urgencia por satisfacer las necesidades físicas de la existencia tiene que luchar como cualquier otra forma de vida, no porque sea particularmente cruel o agresivo, sino porque está condicionado para vivir de los productos de su ambiente natural. El conflicto surge no tanto de que tenga que moverse en

dos niveles de la realidad, sino más bien del hecho de que no pueda dividir su mente en conformidad. El hombre es un animal hacedor de símbolos en el mundo cultural creado por él —el segundo mundo de Bacon—, cada acontecimiento tiene una doble naturaleza: es una parte objetiva del mundo y al mismo tiempo un símbolo, una alusión a algo más, perteneciente al universo de valores y creencias que es el *substratum* de una cultura. Así, en un mundo en el que cada elemento se transmuta en una entidad proteica, es inevitable la transferencia de actitudes y valores de un campo de la realidad a otro.

La ignorancia de esta obvia dimensión del mundo humano está en la raíz de muchas interpretaciones del comportamiento histórico del hombre. Un buen ejemplo de esta actitud es la aceptación, muy de moda en los últimos años, de que el así llamado "imperativo territorial" es uno de los elementos centrales que han conformado la historia humana. La hipótesis se basa en el hecho de que muchos animales exhiben un comportamiento territorial: es decir, parece que hay áreas geográficas que consideran de su propiedad y por consiguiente las defienden de la ocupación de otros miembros de la misma especie. Según este razonamiento, el hombre es un animal, específicamente un mamífero, y por consiguiente podemos extrapolar al hombre el comportamiento territorial observado en otros animales, y de ahí explicar su tendencia a la lucha intraespecífica.

La falacia del argumento antedicho está en la definición "territorio"; en el universo cultural del hombre los "territorios" en los cuales y por los cuales lucha tienen muchas dimensiones, y sólo una de ellas, y no la más importante, es la extensión geográfica. En otros animales sociales o gregarios los intereses comunes son condicionados por contigüidad física o geográfica, y se reducen a la posesión o disponibilidad de los recursos necesarios para la sobrevivencia física; así las luchas intra o interespecíficas se definen claramente y, más importante aún, ningún individuo tiene sentimientos conflictivos en cuanto a su lealtad a un grupo dado. Por otra parte, en el universo del hombre cada individuo está en el centro de un territorio múltiple cuyas dimensiones están culturalmente determinadas —nación, estado, religión, ideologías, valores— y que condiciona un sistema de lealtades conflictivas. En este mundo cargado de símbolos, el único protagonista es el hombre, por lo tanto los conflictos son necesariamente intraespecíficos; solamente en su dimensión geográfica tiene el hombre que luchar contra otras especies biológicas.

El marxismo coloca como primer motor de la historia humana

la lucha de clases, que se determina finalmente por la evolución de la base material de producción. No obstante, se encuentra ante la dificultad de explicar por qué un proceso teóricamente tan simple y lineal, es tan difícil de desenredar del complejo tejido de los eventos históricos. A través de toda la historia, los hombres comunes han luchado por entidades: Patria, Estado, Iglesia, que de acuerdo con la teoría, son los fundamentos mismos de la opresión de clases y de la explotación. La explicación es que "en cada época las ideas de la clase dominante son las ideas dominantes... la clase que tiene el poder material dominante en la sociedad es al mismo tiempo el poder *espiritual* dominante"; en otras palabras, las minorías privilegiadas generan un sistema de valores y creencias que concuerda con sus intereses creados, y se vuelve la filosofía dominante de todo el cuerpo social. Así nos enfrentamos a la curiosa situación de que las condiciones materiales objetivas de vida —formadoras de la conciencia de acuerdo con el marxismo— son rara vez suficientes para motivar al hombre para que luche y ponga fin a la explotación, mientras que un conjunto de ideales y símbolos abstractos puede conducirlo a cualquier extremo de agresión o de autosacrificio. El hecho de que esos ideales —como acertadamente sostiene el marxismo— sean frecuentemente usados para enmascarar objetivos económicos, no disminuye el otro hecho de que esas metas materiales necesitan estar dentro de un marco de valores espirituales más altos para motivar al pueblo a la acción, incluyendo a muchos miembros de las clases gobernantes. Por lo tanto, el problema es por qué los grupos sociales dominantes tienen que crear una superestructura espiritual para mantener su poder, y por qué esa construcción ha demostrado ser tan efectiva a través de la historia.

El primer paso para interpretar el fenómeno citado, es entender que la superestructura espiritual no es un mero reflejo del modo de producción, o un artificio construido por las clases gobernantes para consolidar su poder. Está conectada funcionalmente a las bases materiales de la sociedad en el sentido de que algunas etapas del conocimiento —sobre todo en la búsqueda intelectual— no pueden ser alcanzadas hasta que se den ciertas condiciones materiales, y que en muchos casos la necesidad de resolver problemas materiales orienta la curiosidad del hombre hacia algunas direcciones específicas de la realidad en lugar de orientarla hacia otras; pero la búsqueda en sí misma es movida por un impulso interior que va mucho más allá de las necesidades inmediatas de la vida material. Es probable, aunque discutible, que las primeras investigaciones astronómicas fueran hechas por la necesidad de la agricul-

tura de predecir la llegada de las estaciones del año, pero para los efectos prácticos, esto se puede hacer simplemente eligiendo un lugar de observación y registrando diariamente el punto donde el sol se pone en el horizonte. Aceptar que los sofisticados observatorios y métodos ideados por algunas culturas antiguas —la babilónica y la maya, por ejemplo— que permitieron determinar acontecimientos astronómicos con una precisión sólo alcanzada en los tiempos modernos por el trabajo de Tycho Brahe en el siglo xvii, fueron llevados a cabo en nombre de las necesidades materiales de la producción, carece realmente de sentido.

La diferencia esencial entre la motivación interior y el aparente campo externo de interés se ve más claramente en el arte. Es cierto que el tema, y hasta cierto punto el estilo, de una obra de arte están fuertemente influidos por las condiciones específicas de una sociedad determinada. Así, los artistas plásticos en el periodo paleolítico se interesaban principalmente por los temas relacionados con las actividades de caza, en los tiempos medievales por temas religiosos o hazañas de los gobernantes, y hoy en día por el significado de una civilización cada vez más contradictoria; además, y sobre todo en el pasado, la mayoría de los artistas estaba al servicio de la clase gobernante. Sin embargo, si todavía nos emocionamos ante la imagen desvalda de un bisonte en una cueva paleolítica, por la estatua de la Virgen María en la catedral de Notre Dame, o por el *Guernica* de Picasso, no es porque seamos cazadores, o católicos o interesados en la guerra civil española, sino porque percibimos en estas obras de arte la misma búsqueda de sentido y belleza que trasciende la inmediata realidad aparente del tema.

Se ha dicho una y otra vez que la religión es uno de los instrumentos más importantes de los grupos sociales dominantes para mantener sometida a la mayoría oprimida de la población. Sin embargo, este enfoque parece estar en abierta contradicción con el contenido moral y doctrinario de las grandes religiones; todas ellas condenan el apego a la posesión material, la desigualdad y la opresión; todas ellas predicán la hermandad humana y el amor universal. Las enseñanzas esenciales de la mayoría de las religiones han estado siempre en contra de los intereses materiales de las clases gobernantes. El primer hombre que dijo "la propiedad privada es un robo" no fue un revolucionario moderno, sino san Juan Crisóstomo, uno de los padres de la Iglesia, en el siglo iv d.c.; el mismo aborrecimiento por la acumulación de riqueza personal y de poder está en las primeras enseñanzas de san Agustín, en san Francisco de Asís y en la mayoría de los grandes predica-

dores que siguieron la tradición cristiana original. Estos principios están también en el centro de las filosofías o religiones orientales; para el budismo el origen de todo mal y sufrimiento es el apego a las cosas pasajeras del mundo, y "compartir" es la regla que debería gobernar el uso de los bienes materiales.

Así, el contenido del mundo espiritual del hombre —religión, arte, filosofía, ciencia— no es un mero reflejo de las condiciones de producción, o lo que es prácticamente lo mismo, una encarnación de los intereses creados de las clases gobernantes, sino el producto de las actividades básicamente libres y desinteresadas de los más altos atributos de la mente humana. La confusión, trivial por cierto, surge del hecho de que las clases dominantes, incapaces de controlar directamente esa dimensión esencial del hombre, tienen que apropiarse de su producto y adaptarlo para que se adecue a la estructura social sobre la cual se basa su poder. Así el arte fue alienado de su significado último y su materia transitoria fue convertida en la representación ideal o simbólica de la visión del mundo de los grupos sociales gobernantes. La búsqueda religiosa del amor y la hermandad universal fue institucionalizada por iglesias estatales, y convertida en un sistema de lealtades selectivas, que resultaron en una división maniqueísta del mundo, en el cual el mal estaba siempre asociado a cualquier desafío al orden social o internacional prevaleciente. Las conquistas de la ciencia fueron usadas de manera similar; han sido centrales en el ascenso del hombre desde el bruto primitivo, pero al mismo tiempo dieron a las clases dominantes las armas mortales requeridas por una organización social basada en la coacción. Este uso vicario del producto más alto de la mente, sin embargo, no ha sido fácil. La represión abierta o encubierta de la mente creadora —ya sea en los campos de religión y filosofía, arte o ciencia— ha sido una constante de la historia, mostrando que el proceso de apropiación fue siempre sumamente conflictivo. Los elementos que los grupos sociales gobernantes no pudieron adaptar a sus propios fines fueron violentamente reprimidos, pero nunca pudieron ser del todo destruidos; innumerables hombres y mujeres a través de los siglos los preservaron con esa capacidad de dedicación y autosacrificio que es la marca indeleble de la humanidad comprometida en la búsqueda de las más altas funciones de la especie.

Sin embargo sería ingenuo pensar que la humanidad está tajantemente dividida entre una mayoría alineada, y una cínica minoría que manipula fríamente la búsqueda del conocimiento para su propio beneficio material. También las clases gobernantes necesitan creer en un conjunto de valores más allá de la lucha por

el poder y la riqueza material, y por lo tanto, con excepción de unos cuantos casos patológicos, la represión y la apropiación están siempre basadas en la necesidad de preservar una concepción del mundo que encarne, desde el punto de vista de los grupos dominantes, las más altas aspiraciones y atributos del hombre. No ha habido jamás en la historia una sociedad más o menos estable en la cual oprimidos y opresores no compartieran un conjunto de valores que condicionaban el carácter y los límites del conflicto social.

Así, el éxito de la superestructura espiritual creada por las clases dominantes para mantener su poder, se debe al hecho de que está basada en una transferencia de actitudes y valores entre los dos niveles de realidad en los cuales opera la mente humana. En los impulsos y emociones directamente conectados con la satisfacción de sus necesidades físicas, el hombre no difiere esencialmente de otras especies biológicas; tiene que luchar para sobrevivir y por lo tanto, si es necesario, puede ser tan agresivo como cualquier otro animal. Sin embargo, también como en muchos otros animales, la agresividad es interespecífica y muy rara vez se dirige hacia miembros de la misma especie. Además, y aunque en condiciones de severa carencia, los impulsos y emociones asociados con la sobrevivencia física pueden controlar casi enteramente el comportamiento humano individual, se calman y desaparecen tan pronto como se satisfacen los estímulos de las necesidades físicas. Por lo tanto este tipo de agresividad es básicamente funcional, en el sentido de que es provocada por estímulos específicos y tiene objetivos claramente definidos.

En su lucha por la sobrevivencia el comportamiento del hombre primitivo no era muy diferente del que observamos en otros animales, exceptuando el hecho de que una inteligencia superior le permitía competir con especies que eran físicamente más fuertes que él. En sus relaciones intraespecíficas, los grupos de cazadores primitivos probablemente protegían sus territorios como hacen otras especies; sin duda la posesión de armas, ya fabricadas por los homínidos prehumanos, hizo más peligrosa la competencia intraespecífica del hombre de lo que era en otras especies animales, pero no hay pruebas de mayor violencia de la que era necesaria para controlar el territorio de caza vital para la sobrevivencia. Por otra parte, en una etapa posterior hay pruebas de intercambio de bienes entre los diferentes grupos humanos que indican que su relación fue también de cooperación. Este tipo de intercambio no implicaba beneficio comercial en el sentido moderno, y por lo tan-

to era la extensión natural de la tarea de proveer a los requerimientos básicos de la vida.

Así, en los primeros periodos de la historia del hombre, las actividades relacionadas con las bases materiales de la vida estuvieron directamente conectadas con las necesidades individuales percibidas; no había mediatización de la recompensa que era la inmediata satisfacción de esas necesidades. Si bien el *homo sapiens* hacedor de cultura ya había imprimido algunas de esas actividades con un significado simbólico que iba más allá de su contenido pragmático, en conjunto el carácter de los impulsos básicos y las emociones comprometidas no eran diferentes de los que motivaban a otros animales superiores en su lucha por la sobrevivencia.

Hasta la Revolución neolítica existía armonía entre el productor, el producto y el consumo. El trabajo de cada individuo estaba relacionado con la satisfacción directa de sus propias necesidades, o de las de su familia o de la pequeña comunidad en la cual participaba. Además, el conocimiento y las habilidades del grupo eran compartidos por cada uno de sus miembros.

Con la Revolución neolítica la situación antedicha sufrió cambios radicales. La invención de la agricultura, que amplió mucho la base de subsistencia de la vida, derivó en un rápido crecimiento de la población comparado con el periodo anterior, tanto en términos absolutos, como en un aumento del tamaño de las comunidades individuales. Por primera vez en su evolución el hombre alcanzó un grado de control sobre el medio ambiente físico, que le permitió hacer previsiones para el futuro. Esto, junto con la división del trabajo y el comienzo de la urbanización, trajo un cambio en la vida individual que condicionó en gran medida la historia de la humanidad.

El cambio principal fue que el hombre, transformado ahora en un obrero, se vio separado del producto de su trabajo. Ya no produjo para satisfacer directamente sus propias necesidades o las de las personas próximas a él, sino a requerimiento de una sociedad cada vez más compleja cuyas necesidades iban en aumento y se diversificaban continuamente. Más aún, la división del trabajo transformó el conocimiento, posesión común previa del grupo, en un bien relacionado con papeles sociales, que por lo tanto, se volvió propiedad implícita de las personas a cargo de actividades superiores.

El cambio antedicho ocurrió lentamente en términos históricos y probablemente al principio no afectó de manera significativa la relación entre trabajo, producción y consumo, y por lo tanto el equilibrio básico entre las actividades sociales. Fue en una etapa

posterior —cuando la actividad creciente, sobre todo en agricultura, impuso una división del trabajo altamente diversificada y dio un excedente social— que ocurrió el gran cambio. Como acabamos de ver, la división del trabajo más allá de cierto límite puede mantenerse sólo por coerción y el instrumento principal de los sectores sociales dirigentes fue la apropiación del excedente social. Como consecuencia el productor, el hombre común, se vio además alienado del producto de su trabajo. No sólo no produjo para la satisfacción directa de sus propias necesidades, sino que tuvo que producir para los sectores más altos de la sociedad, bienes que él mismo no podía consumir. Más aún, tuvo que producir bienes para sustentar esa infraestructura de rápido crecimiento que requiere una sociedad compleja. Así, una parte continuamente creciente de su trabajo fue dedicada al consumo suntuario de las clases altas y al mantenimiento del sistema represivo —ejército y policía— que mantenían unida una organización social esencialmente inestable. La consecuencia final de esta transformación fue que el trabajo ya no se vio motivado por las urgencias y emociones directas conectadas con la sobrevivencia del individuo, sino por una compleja cadena indirecta de obligaciones impuestas externamente.

Indudablemente en la etapa anterior había conflictos entre los diferentes grupos humanos, pero como las necesidades físicas eran poco más que las requeridas para la mera sobrevivencia, los límites de los conflictos estaban claramente definidos y reducidos al control de la extensión geográfica que podía usar eficazmente la comunidad para proveer a esas necesidades. Además, y éste es un punto crucial, las motivaciones para el control de una determinada extensión de tierra eran claras para todos los miembros del grupo, puesto que estaban unidas a las necesidades materiales individuales, y por lo tanto no había disensiones internas significativas en cuanto a las acciones a ser realizadas para preservar o expandir la posesión común. No existía el "imperativo territorial" en el sentido de una urgencia instintiva; la decisión de controlar un determinado territorio para uso comunitario se tomaba por la apreciación consciente de las condiciones objetivas de tal manera que el lugar y extensión de la tierra protegida se decidía sobre la base de su dotación en recursos naturales necesarios para la comunidad.

En la nueva situación, por otra parte, la expansión de la tierra ocupada y la búsqueda de nuevos o mayores recursos naturales no fue determinada por la decisión de toda la sociedad, sino más bien por la voluntad y las aspiraciones de las minorías dominan-

tes. Más aún, aunque la necesidad de expansión territorial era en parte resultado del aumento de población, fue condicionada en un mayor grado por las necesidades de las clases dirigentes de consolidar su poder. Un sistema represivo y de control que sustrajera cada vez más la fuerza de trabajo a las actividades productivas, y una clase privilegiada que aumentaba continuamente su consumo sustantivo, presionaron fuertemente sobre los recursos materiales y humanos de la sociedad. Así, este mecanismo de dominación generó una necesidad autosustentada de expansión para incorporar nuevos recursos y fuerza de trabajo, que podía sólo resolverse mediante la agresión externa.

La diferencia más importante con la etapa anterior fue que la motivación del hombre común para ocupar nueva tierra no se basó ya en su urgencia directa y natural para proveer las necesidades materiales básicas de la vida, a sí mismo o a la persona directamente relacionada con él. En primer lugar porque no se le daba ninguna oportunidad de participar en las decisiones, y en segundo, más importante, porque no podía percibir ninguna conexión directa entre su bienestar personal y las acciones externas de los dirigentes; cualesquiera fueran las vicisitudes de las guerras externas, su suerte de trabajar arduamente para la mera sobrevivencia, no cambiaba de manera sustancial.

Así, fue en esta etapa que las clases dominantes tuvieron que manipular los impulsos y motivaciones más elevados del hombre, para comprometerlo en propósitos que tenían poca conexión con las necesidades materiales que él percibía. Tal como acaba de señalarse, este uso de los impulsos más elevados de la psiquis humana con propósitos de dominación y conquista no era simplemente una clínica manipulación consciente hecha por las élites dirigentes; tenía sus raíces también en la necesidad de autojustificación de los sectores privilegiados de la sociedad. De esta manera, el profundo impulso interior hacia una hermandad universal que se manifiesta en los principios y enseñanzas de prácticamente todas las religiones, se transformó debido a la creación de las iglesias estatales y elevación de la nación o estado a la categoría de entidad casi metafísica, en un sistema de lealtades selectivas que dividía a la humanidad en grupos mutuamente antagónicos.

El limitar los impulsos de integración a un grupo humano particular fue sólo el primer paso, porque la lealtad hacia un grupo no significa necesariamente hostilidad activa hacia los otros; mientras la diferencia sea percibida como algo basado en la variación de una condición humana esencialmente universal puede llevar a la competencia o la rivalidad, pero rara vez a la agresión física

abierta. El próximo paso es privar de su condición humana al objeto de la agresión, o demostrar que el mismo pone en peligro algún principio o entidad fundamental sobre el que se basa la condición humana del grupo que agrede. En la primera alternativa la condición humana se define en términos de creencias y atributos particulares del grupo, y éste es el caso típico en el que el enemigo elegido pertenece a una raza o credo diferente. Así, durante las Cruzadas los musulmanes eran "infieles", privados de la Gracia de Dios y por lo tanto carentes de ese atributo trascendental que define a un "verdadero" ser humano. En las guerras de conquista contra naciones que pertenecen a diferentes razas —como fueron en los últimos cuatro siglos las guerras de las potencias imperialistas occidentales— se privó al enemigo, por lo menos parcialmente, de su condición humana. El conocido lema, "la carga del hombre blanco", que fuera popular durante las conquistas coloniales, refleja claramente esta actitud; las naciones conquistadas, pertenecientes a distintas razas y culturas, no habían llegado aún a las etapas superiores de la condición humana, en cambio, la cultura occidental era el paradigma del camino hacia el verdadero destino del hombre. De esta manera, la conquista colonial se presentó como un esfuerzo de la parte más avanzada de la humanidad para elevar al resto de la raza humana a las alturas de la "verdadera" civilización.

En la segunda alternativa —en gran parte conflictos entre naciones o estados pertenecientes al mismo ámbito racial o cultural— el adversario es presentado como un enemigo del país, de la patria, y la pertenencia a un determinado país se considera la esencia de la verdadera condición o identidad humana. De esta manera, la lucha por una extensión de territorio o por agregar algo al patrimonio del país no se juzga sólo como una conquista material, sino más bien como preservación de integridad de la madre patria, que se transforma en una especie de entidad trascendental que no puede ser manchada sin lesionar los elementos que son las verdaderas raíces de la esencia humana.

Por este mecanismo de transferencia de emociones e impulsos asociado con las aspiraciones más altas de la mente para emprender la conquista material o la dominación política, la diversidad de las formas religiosas y la especificidad de las razas y naciones que representan la riqueza cultural de la humanidad se transmutan en el justificativo moral del conflicto y la agresión. En todos los casos, la motivación de los grupos sociales dominantes se conecta con su necesidad de ampliar o consolidar su poder,

pero para movilizar al resto de la población, deben apelar a los impulsos generosos más elevados de la especie.

En conclusión, desde nuestro punto de vista, los supuestos instintos agresivos del hombre se reducen, como en otras especies animales, a aquellos relacionados con la lucha por la sobrevivencia: son estrictamente funcionales, provocados por estímulos específicos en conexión con las necesidades físicas, y desaparecen apenas se satisfacen las mismas; son, por último, básicamente interespecíficos. Las luchas "intraespecíficas" no son un resultado de los instintos agresivos que heredamos del "bruto primitivo", sino la utilización espuria, hecha por las minorías dominantes, de ese impulso hacia la solidaridad que es uno de los elementos centrales que dan forma a la historia humana.

El verdadero carácter de la agresividad humana puede verse más claramente en la actitud de los soldados, los hombres comprometidos en acciones de guerra. A través de toda la historia se conservan memorias escritas de los combatientes, pero quizás las más reveladoras son las de los soldados que participaron en la guerra moderna, como los bien conocidos libros sobre la primera guerra mundial de E. M. Remarque *Sin novedad en el frente*, y *El fuego*, de H. Barbusse. En ambos se describen los horrores de la guerra moderna y los actos y sentimientos cotidianos de los soldados. No hay agresividad ni odio hacia el enemigo: la única preocupación de los hombres es sobrevivir y disfrutar lo más posible del hecho de estar todavía vivos. En la novela de E. M. Remarque, se expresa claramente el mecanismo de las motivaciones que acabamos de describir: un grupo de jóvenes de la universidad, movilizados por la retórica patriótica de uno de sus profesores, se enrolan como voluntarios en el ejército alemán. En el frente descubren que todo el asunto no tiene sentido, que no tienen que luchar contra los símbolos de destrucción de su patria, sino contra seres humanos concretos, iguales a ellos. No sienten odio ni agresividad hacia el enemigo, excepto en la lucha concreta donde muestran las mismas reacciones agresivas que cualquier otro animal en la defensa de su propia vida. Incontables documentos de soldados además de las dos novelas que acabamos de mencionar, reflejan el mismo comportamiento básico y los mismos sentimientos bajo la tensión de la lucha.

Antes de continuar con nuestro tema, es interesante analizar con cierto detenimiento la explicación de A. Koestler sobre la violencia en la historia, porque es uno de los más lúcidos pensadores contemporáneos y sus ideas al respecto han sido recibidas con gran interés por el público general informado. Koestler aplica a la so-

ciudad humana su imaginativa concepción de la organización jerárquica de las entidades dinámicas complejas, que desarrolla especialmente en conexión con la vida y su evolución. Cualquiera de estas entidades —un ser viviente, por ejemplo— está compuesto por “holones”, cada uno de los cuales es “una subtotalidad... por sí mismo, una estructura estable e integrada, equipada con mecanismos de autorregulación, con un considerable grado de *autonomía* o autogobierno. Las células, músculos, nervios y órganos tienen sus ritmos intrínsecos y sus patrones de actividad, manifestados a menudo espontáneamente sin estimulación externa; están subordinados como *partes* a los centros más altos dentro de la jerarquía, pero al mismo tiempo funcionan como *totalidades* casi autónomas.”¹² Por lo tanto cada “holon” es gobernado por dos tendencias: la *autoafirmativa*, que tiende a preservar su autonomía individual, y la *integrativa* que lo impulsa a actuar como parte de una totalidad mayor; por lo tanto, el funcionamiento correcto del todo depende de un equilibrio adecuado entre las dos tendencias en cada una de sus partes o “holones”. La concepción jerárquica de Koestler tiene otras implicaciones muy importantes, pero las retomaremos más adelante en este capítulo; la síntesis anterior es suficiente para nuestro propósito actual.

La tendencia autoafirmativa de Koestler puede ser asimilada con lo que llamamos los impulsos y emociones asociados con la lucha individual para satisfacer las necesidades materiales básicas de la vida, mientras que la tendencia integrativa es equivalente a la búsqueda de solidaridad y hermandad universal. Sin embargo, desde el punto de vista de Koestler, la tendencia integrativa, si bien es el origen de los más elevados logros espirituales de la vida individual, está presente también a través de la historia, en la raíz de toda violencia colectiva. En su enfoque, la tendencia integrativa se manifiesta a sí misma en una aceptación no crítica de los símbolos y creencias del grupo, y en una sumisión total a los líderes; el resultado es una violencia irracional contra todo lo que se percibe como diferente o antagónico a los valores del grupo. En sus propias palabras:

Desde el amanecer de la historia documentada, las sociedades humanas han tenido siempre bastante éxito en moderar las tendencias *autoafirmativas* del individuo —hasta que el pequeño salvaje aullante en su guarida fue transformado en un miembro de la sociedad, más o menos civilizado y respetuoso de la ley. La misma documentación histórica da

¹² Janus, *op. cit.*, p. 27.

testimonio de la trágica inhabilidad del hombre para inducir una sublimación paralela de la tendencia integrativa.¹³

La exposición de Koestler se autocontradice un poco: tenemos aquí al "pequeño salvaje aullante" domesticado por una civilización que, a menos que la aceptemos como llegada del cielo —en el verdadero sentido de la palabra, de acuerdo con la reciente hipótesis que sostiene que la humanidad fue civilizada por seres extraterrestres— sólo pudo ser el producto de la tendencia integrativa. No sabemos con exactitud qué significa "sublimación" para Koestler en este caso, pero es obvio, a partir de su propia exposición, que la tendencia integrativa fue el componente de la psiquis humana que transformó al salvaje aullante —si existió realmente alguna vez en la etapa de *homo sapiens*— en un miembro civilizado de la sociedad y obediente a las leyes.

Desde nuestro punto de vista, el razonamiento de Koestler con respecto al papel de la tendencia integrativa a través de la historia, tiene dos puntos débiles importantes. El primero es una visión prejuiciada de la historia; tal como acabamos de señalar, la evolución humana no puede ser correctamente interpretada a menos que tomemos en cuenta, junto con la innegable violencia presente a través de la historia, la enorme creatividad que transformó al habitante de las cavernas de hace sólo unos cuantas decenas de miles de años, en el hombre moderno. Sólo los componentes fuertemente cooperativos y altruísticos de la tendencia integrativa posibilitaron, a pesar de todas las vicisitudes históricas, la construcción de las civilizaciones y la continuidad de la búsqueda del conocimiento.

Otro elemento de la visión prejuiciada de la historia, es que está muy centrada en Occidente, tal como puede verse en la cita siguiente:

Durante unos dos mil años, millones de personas inteligentes estaban convencidas de que la gran mayoría de la humanidad, que no compartía sus credos particulares o no celebraba sus ritos, sería consumida por las llamas a través de la eternidad por orden de un dios misericordioso. Fantasías de pesadilla similares a éstas fueron compartidas colectivamente por otras culturas, testimoniando la ubicuidad del rasgo paranoico en la raza.¹⁴

Si la prueba de la existencia de un "rasgo paranoico en la raza"

¹³ Janus, *op. cit.*, p. 93.

¹⁴ Janus, *op. cit.*, p. 18.

es la invención del infierno, es una prueba realmente pobre. El infierno es esencialmente una creación de las religiones occidentales proféticas: cristianismo, judaísmo, islamismo, zoroastrismo. Las grandes religiones orientales, más antiguas que los credos occidentales y que guían la vida espiritual de una parte importante de la humanidad, no tienen nada del sistema de premios y castigos impuestos, existente en las religiones occidentales. Aunque, sobre todo en las versiones populares, pueda haber castigos después de la muerte, esto es sólo una etapa transitoria en el camino hacia la liberación final del espíritu. Estas religiones no tienen iglesias oficiales, no son agresivas y no apoyan la división maniquea del mundo que apoyan las religiones occidentales, por lo menos en su forma "oficial" y popular más baja.

La segunda debilidad importante en la explicación de Koestler es que no toma suficientemente en cuenta el hecho de que la historia es un *proceso*, y que el hombre no es sólo un ser biológico, sino también un producto sociohistórico. Esto lo conduce a lo que consideramos el error central de su tesis. Koestler sostiene que la tendencia autoafirmativa ha sido razonablemente controlada por la sociedad, y que de cualquier manera, los actos individuales de egoísmo o agresión basados en la autoafirmación no interfieren seriamente en el funcionamiento normal de la sociedad; por otra parte, la tendencia integrativa es responsable de la mayor parte de la violencia irracional en la historia. Desde nuestro punto de vista, la verdadera explicación es exactamente la opuesta, tal como hemos tratado de demostrar en las páginas anteriores.

No es por cierto una contribución original a la interpretación de la historia decir que la mayor parte de la violencia colectiva ha sido producto de la acción de los grupos sociales dominantes, podamos o no llamarlos clases en el sentido marxista. De todas maneras, el punto importante es que la motivación para el comportamiento agresivo de esos dirigentes ha sido siempre *el anhelo de poder y riqueza que se origina en la tendencia autoafirmativa*. La tendencia integrativa es el atributo humano que posibilitó la conducta cooperativa requerida para la construcción de sociedades civilizadas; sólo su manipulación por las clases dirigentes la convierte a veces en instrumento de agresión. Contrariamente a la suposición de Koestler, la sociedad —o con más precisión sus dirigentes— *consiguieron sublimar la tendencia integrativa*, con los resultados que acabamos de describir.*

* El término sublimación, originado en el psicoanálisis y referido a los impulsos sexuales, ha sido extendido a cualquier proceso inconsciente por el

Una confirmación, o por lo menos un indicio, del origen de la mayor parte de la violencia y la crueldad colectiva queda manifiesta en la historia reciente. En las últimas décadas ha habido muchas de las llamadas "guerras de liberación": China, Cuba, Argelia, Vietnam, las colonias portuguesas, Nicaragua, Rodhesia; luchas populares para eliminar regímenes opresores externos o internos y al mismo tiempo para la construcción de un nuevo orden social. En todos los casos, y esto ha sido confirmado por todas las organizaciones internacionales neutrales y por muchos de los medios de comunicación de masas, a pesar de que éstos son controlados básicamente por la estructura mundial de poder, la violencia y la crueldad más aterradoras no provinieron del comportamiento irracional asociado supuestamente a los movimientos populares, sino más bien de los ejércitos bien organizados y disciplinados y de los sistemas de "seguridad" de los centros de poder; en la mayor parte de los casos, en el carácter brutal de la represión no hacía diferencia el que el centro del poder fuera el gobierno de un país desarrollado, o la sangrienta tiranía de una república Centro o Sudamericana.

Es también un hecho muy conocido que esos movimientos populares, una vez victoriosos, y a pesar del enorme sufrimiento pagado por la victoria, no se entregan a la venganza indiscriminada, sino que más bien se ocupan en la construcción de una nueva sociedad. Es cierto también que en muchos casos el nuevo orden está lejos todavía de los ideales que movilizaron a las masas pero, como hemos tratado de demostrar, la razón más importante de este fracaso parcial, además de la hostilidad de sus antiguos enemigos, es que la antigua injusticia original —la división del trabajo con la apropiación de las funciones de la mente por parte de una minoría— no ha sido superada, y por lo tanto vuelve a generar un sistema de dominación que, aunque ya no se base en la explotación material de las masas, impide todavía la liberación final del hombre.

Ahora son necesarias unas cuantas observaciones aclaratorias acerca del análisis precedente, apenas esbozado. Las consideraciones antedichas no deben ser tomadas en el sentido de que el único papel de las élites dirigentes ha sido la opresión y la agresión. Nos hemos centrado en esos aspectos de las acciones sociales sólo para explicar el origen de la violencia colectiva en la historia. Las cual un impulso, o su energía, es desviado de manera que se exprese en alguna actividad aceptable socialmente. En el caso que nos ocupa la sociedad, o sus dirigentes, hace más aceptable la lealtad al estado-nación, que el impulso hacia el amor universal.

élites dirigentes —básicamente las minorías liberadas de la necesidad de ganarse la vida desempeñando un trabajo físico o rutinario— constituyen un grupo sumamente heterogéneo, y su influencia en la evolución de la humanidad trasciende por mucho su función como instrumento de poder; pero éste es un tema que desarrollaremos en el próximo capítulo.

Finalmente, la interacción conflictiva entre las dos tendencias básicas de la mente humana no es tan simple como podría parecer a partir de lo anterior; cualquier interpretación de la compleja evolución humana tiende necesariamente a simplificar demasiado la realidad. Sin embargo, creemos que los mecanismos generales descritos pueden ayudar en gran medida a explicar las características principales del comportamiento histórico de la humanidad, especialmente en relación con el controvertido tema de la agresividad individual y colectiva.

8. CRISIS Y OPORTUNIDAD

En la sección anterior hemos intentado identificar los mecanismos que están en la raíz de la violencia social que ha conducido a la humanidad al borde de la autodestrucción. Ahora el problema es ver si hay alguna esperanza de resolver las contradicciones que están en la base de esos mecanismos de agresión.

La primera pregunta conectada con ese problema es si acaso hay alguna dirección discernible en la evolución histórica de la humanidad. Éste es un problema muy discutido a través del tiempo, pero no intentaremos hacer una revisión histórica; para nuestro propósito es suficiente recordar que la idea de progreso en la evolución de la raza humana, o en civilizaciones específicas, es una idea moderna que se remonta no más allá del siglo XVIII con los escritos de Condorcet y Vico. Pero, aun si aceptamos que las civilizaciones tienen un desarrollo progresivo en el sentido de evolucionar hacia un objetivo o estado ideal, esto no significa necesariamente que este estado ideal último sea el mismo para todas las civilizaciones y que por lo tanto la humanidad como un todo, o la "civilización humana", esté evolucionando hacia alguna meta final común.

Si bien la concepción de que la humanidad evoluciona como un todo hacia un estado ideal último está presente en los primeros defensores de la concepción del progreso —como por ejemplo Condorcet y Hegel— su representante más importante y coherente es sin duda el marxismo. De acuerdo con el marxismo, la evolución de las civilizaciones está básicamente condicionada por el desarrollo de las fuerzas productivas que se manifiesta en cuatro grandes sistemas económicos sucesivos, o modos de producción: el sistema de trabajo esclavo, servidumbre feudal, capitalismo industrial, y el último, comunista ideal o sociedad sin clases. Un proceso dialéctico de contradicción y síntesis es el mecanismo que transforma un sistema económico en el sistema que le sigue en la serie. Por lo tanto, para el marxismo la humanidad evoluciona hacia un objetivo final común, si bien a través de un proceso complejo, debido a la asincronicidad de las civilizaciones contemporáneas en la secuencia evolutiva que postula.

La otra concepción de la evolución de las civilizaciones está me-

jor representada contemporáneamente por Lévi-Strauss. Desde su enfoque, las civilizaciones, o grupos de civilizaciones relacionadas, no pueden realmente compararse porque sus objetivos y dinámicas internas varían ampliamente y cualquier comparación está hecha siempre necesariamente dentro del marco de referencia de la civilización del observador. Así la civilización occidental, caracterizada por la rápida acumulación del progreso tecnológico, tiende a considerarse como estática cualquier cultura cuya rapidez de cambio tecnológico sea nula o muy lenta, aunque su progreso en otros campos de la actividad humana —búsqueda espiritual, logro de una mejor armonía entre el hombre y la naturaleza, por ejemplo— pueda ser mucho más dinámico que en la cultura occidental. "La humanidad no evoluciona en un sentido. Si en determinado punto su desarrollo parece estacionario o aun regresivo, esto no significa que desde otro punto de vista no haya transformaciones importantes."¹

Así, la no comparabilidad entre culturas o, en otras palabras, la imposibilidad de encontrar un parámetro común como marco de referencia, depende del hecho de que para un miembro de una cultura determinada es difícil entender aun el carácter de la diferencia con las otras culturas. Por lo tanto: "El sentimiento de gratitud y humildad que cada miembro de una cultura dada, puede y debe tener hacia todas las otras sólo se puede basar en una única convicción: que las otras culturas difieren de la suya propia de las maneras más variadas —esto aun si se le escapa la naturaleza última de estas diferencias o si (a pesar de todos sus esfuerzos) sólo alcanza un entendimiento imperfecto de la misma."² La conclusión obvia de la concepción de Lévi-Strauss es que no podemos percibir ninguna dirección en común en el curso de la evolución humana.

Los enfoques que acabamos de citar parecen ser antagónicos, pero, en nuestra opinión, este antagonismo aparente surge del hecho de que se refieren a dos niveles diferentes de la actividad humana. Para el marxismo, el factor determinante en la evolución de la humanidad es el desarrollo de la base material de producción; todos los otros campos de la actividad o la creación son sólo superestructurales y en gran parte condicionados a ese desarrollo. Desde este punto de vista, el marxismo esencialmente acierta al postular una dirección común de la evolución para todas las civi-

¹ C. Lévi-Strauss, *Structural anthropology*, 2, Londres, Penguin Books, 1978, p. 353.

² *Structural anthropology*, op. cit., p. 361.

lizaciones. El desarrollo de las fuerzas de producción es determinado en primer lugar por la tecnología, y es lógico aceptar que el progreso tecnológico material mostrará en todas las civilizaciones el mismo modelo básico. Hay una cierta secuencia lógica en los descubrimientos tecnológicos, que depende de la disponibilidad de los materiales y de la relativa complejidad de los procesos requeridos para usarlos. Las piedras son más abundantes que los minerales metalíferos, y labrarlas es una técnica más fácil que la metalurgia; por lo tanto, los utensilios de piedra precedieron a los de metal. La agricultura fue precedida por un largo periodo de recolección de alimentos, mediante el cual el hombre primitivo aprendió a conocer la relación entre las plantas productoras de alimentos y los elementos naturales, tales como el suelo, el agua, el clima, etc. Una demostración de esta secuencia lógica es evidente por el hecho de que la Revolución neolítica, hasta donde sabemos, ocurrió independientemente en varias partes del mundo, en grupos humanos que habían alcanzado una etapa semejante en el progreso material.

Sin embargo, el hecho de que el desarrollo de la base material de producción siga una secuencia más o menos semejante en todas las civilizaciones, no significa necesariamente que las organizaciones sociales y los elementos culturales conectados con las diferentes etapas de ese proceso sean también similares. Éste es un punto muy polémico, pero por ejemplo parece que en China el trabajo esclavo nunca tuvo significación económica, y en la civilización occidental la transición de las sociedades basadas en el trabajo esclavo —como la antigua Grecia y Roma— a la sociedad feudal, ocurrió sin ningún cambio significativo, no digamos ya progreso, en las tecnologías de producción. Por lo tanto parece haber otros factores —además del desarrollo de las fuerzas materiales de producción— que han dado forma al tipo de organización social que encontramos en otras sociedades. Así, uno debe ser al menos cauto al aplicar de forma indiscriminada a las otras culturas las categorías originadas en la evolución del mundo occidental.

Lévi-Strauss, por otra parte, adopta un punto de vista más amplio para definir el carácter de una civilización. No sólo considera el desarrollo de la base material de producción, sino que otorga igual importancia a todos los otros niveles de la actividad humana que el marxismo considera básicamente como superestructuras subordinadas. De esta manera, el esquema marxista de un progreso lineal cuyas etapas pueden identificarse más o menos fácilmente es remplazado por un rico y diversificado espectro de opciones

culturales, que parece derrotar todo intento de clasificación jerárquica.

Si el destino del hombre es el desarrollo pleno de su mente y la exploración del universo, es obvio que para identificar cualquier dirección en la evolución del hombre que pueda conducir a solucionar la crisis presente, deberemos tomar en cuenta todas las dimensiones de la empresa humana. Pero, si Lévi-Strauss tiene razón, en la evolución de la humanidad vista como un todo no se encuentra una dirección discernible, y por lo tanto no hay motivo para esperar un cambio en las tendencias que nos han conducido al borde de la autodestrucción. Sin embargo, creemos que si consideramos la historia a la luz de lo que hemos llamado destino biológico del hombre, tenemos un marco de referencia que puede convertir el aparente caos en un claro modelo que nos muestra que todas las civilizaciones han evolucionado contribuyendo a un objetivo común. Esta meta no puede deducirse a partir de los logros particulares de cada civilización, sino más bien de su síntesis y sobre todo del camino seguido para obtenerlos.

Desde nuestro punto de vista la evolución de la humanidad, como la evolución de la vida, han sido guiadas por la ley de sintropía, la ley de información creciente que es el atributo central de la mente. Volveremos más adelante sobre el resultado total de esta búsqueda multidimensional de la humanidad; como paso previo, sin embargo, nos concentraremos sobre la manera en que la ley de sintropía se manifiesta en cada civilización. Para este propósito recurriremos nuevamente a la concepción de Koestler acerca de las organizaciones jerárquicas.

Acabamos de referirnos a los "holones" de Koestler como componentes o subtotalidades de las entidades dinámicas complejas que tienden a preservar su autonomía individual y al mismo tiempo a actuar como parte de una totalidad mayor. Aplicando este concepto a los seres humanos, se puede sintetizar en las dos citas siguientes los principios generales que gobiernan el comportamiento: "Los 'holones' en niveles de jerarquía sucesivamente más altos muestran modelos de actividad cada vez más complejos, más flexibles y menos previsibles", y "todas las habilidades, ya sean innatas o adquiridas, tienden a través de una práctica creciente a volverse rutinas automatizadas".³ Este proceso puede describirse como la continua transformación de las actividades "mentales" en actividades "mecánicas".

Se puede verificar esta organización jerárquica del comporta-

³ *Janus, op. cit.*, p. 27.

miento en nuestra vida cotidiana. Aprendemos a leer, a manejar un auto, a escribir a máquina, etc. Al principio de nuestro aprendizaje tenemos que concentrar la atención en la tarea que estamos haciendo, pero con el transcurso del tiempo cada una de esas actividades se automatiza, y no necesitamos más prestarle atención consciente. En el curso de nuestra vida, prácticamente todas las actividades rutinarias se automatizan en mayor o menor grado; sólo al ocurrir cambios inesperados en la rutina —por ejemplo el peligro inminente de una colisión mientras se maneja— la actividad particular se ve referida a un nivel más alto dentro de la jerarquía y se vuelve de nuevo totalmente consciente. Por lo tanto tenemos una circulación de doble sentido, donde las actividades psíquicas de complejidad creciente son referidas a los niveles más elevados de la mente, mientras las menos exigentes se transfieren a los niveles más bajos del sistema nervioso, asiento de nuestro comportamiento "mecánico". El sistema jerárquico total es abierto hacia arriba; a medida que ascendemos en la jerarquía, disminuyen las restricciones del nivel inferior y tenemos la experiencia de grados crecientes de libertad, sin llegar jamás a un límite. "Cada cambio hacia arriba se refleja por una conciencia más vívida y precisa de la actividad en curso; y como la variedad de las opciones alternativas crece con la complejidad creciente en niveles más altos, cada cambio hacia arriba está acompañado por la experiencia subjetiva de la libertad de decisión."⁴ Por lo tanto, no hay tope en la organización jerárquica de la mente; se mantiene ascendiendo hacia una libertad de elección siempre mayor, hacia una infinita regresión.

El resultado de esta distribución jerárquica de las funciones es que nuestra mente consciente es liberada de la mayoría de las exigencias de la vida diaria y queda libre para búsquedas que requieren un insumo espiritual más alto. Si permanecemos centrados en las actividades rutinarias de la vida cotidiana, nos robotizamos casi totalmente; si, por lo contrario, elegimos explorar las infinitas posibilidades de nuestra mente, podemos llegar a los más altos grados de autorrealización.

Lo anterior se refiere a los seres humanos individuales, pero los mecanismos básicos descritos pueden también aplicarse a las civilizaciones. Para comenzar, encontramos en todas ellas la misma tendencia a derivar hacia los niveles inferiores de la jerarquía, las actividades cotidianas conectadas con las necesidades materiales de la vida. Esta transferencia se hace a través de dos canales

⁴ *Janus, op. cit., p. 309.*

diferentes. El primero es la división del trabajo, y el segundo y complementario son los adelantos en tecnología. Así, transfiriendo hacia abajo en la estratificación social las actividades inferiores, las clases dirigentes quedan en libertad para dedicar su esfuerzo a las tareas más creativas.

Para que resulte claro el paralelismo con la descripción previa, tenemos que sustituir el cuerpo social por el ser humano individual, y los diferentes grupos sociales que resultan de la división del trabajo por los "holones". Así tenemos la automatización de las actividades inferiores —a nivel de cuerpo social— en el sentido de que los niveles más altos de la jerarquía no necesitan dedicarle atención consciente. En este contexto la tecnología desempeña un doble papel; primeramente, y a través del aumento de la productividad, tiende a reducir la proporción de la población dedicada a las tareas inferiores, y en segundo lugar alivia el sacrificio asociado al trabajo físico. Por otra parte, el adelanto tecnológico no aumenta necesariamente el contenido creativo del trabajo de los estratos ocupacionales más bajos, por el contrario, en muchos casos tiende a reducirlo, como ocurre con mucho bienes producidos antes por artesanos y ahora hechos en serie por máquinas que sólo requieren una atención rutinaria por parte de los trabajadores.

A pesar de la similitud existente, al nivel que nos estamos ocupando, entre la totalidad constituida por el ser humano y la que representa una sociedad, existe una importante diferencia. En un ser humano la organización jerárquica de los "holones" corresponde a una diferenciación fisiológica y funcional que condiciona cada parte de la totalidad a la función que tiene que realizar. Por lo tanto, sólo en casos patológicos se da una interferencia conflictiva entre los diferentes "holones". Por otra parte, en la sociedad no existe tal diferenciación natural; todos los "holones" están compuestos de individuos autónomos dotados de los mismos atributos y por lo tanto, como acabamos de ver, la organización jerárquica puede mantenerse sólo por diferentes grados de coerción. Cuando el grado de coerción necesario excede un cierto límite, la sociedad, como veremos más adelante, no puede desempeñar sus funciones más esenciales.

En conclusión, las civilizaciones o las sociedades se estructuran en organizaciones jerárquicas cuya función principal es liberar parte del cuerpo social del trabajo rutinario, para poder actuar como instrumento del conocimiento.

Tal como hemos visto, la vida evolucionó hacia formas más altas de organización hasta la aparición plena de la mente en el hombre, y éste en su larga búsqueda exploró todas las dimensiones

de su medio ambiente; la asombrosa diversidad de la vida se debe básicamente a la variedad de posibilidades ofrecidas por ese entorno físico. Algo similar, pero con un alcance mucho mayor, ocurre en la evolución de la humanidad, tal como lo señalan los antropólogos, el hombre ha construido distintas culturas debido a la lejanía geográfica en que estaban unos con respecto a otros, a las propiedades específicas de su medio ambiente, y a su ignorancia sobre el resto de la humanidad. Más aún, de acuerdo con Lévi-Strauss "además de esas diferencias debidas al aislamiento, existen aquellas (igualmente importantes) debidas a la proximidad, como el deseo de diferenciarse, de sobresalir, de ser uno mismo".⁵ Pero desde nuestro punto de vista hay otro elemento que contribuye a la variedad de las civilizaciones y que es más importante que el medio ambiente físico, o el aislamiento o la proximidad de otros grupos humanos; la búsqueda del conocimiento para entender la naturaleza del universo que los impele a explorar todas las dimensiones de la realidad, desde el contenido de la mente y las leyes que gobiernan el mundo físico, hasta su naturaleza última. Todas las civilizaciones han explorado los diversos aspectos de la realidad, pero el énfasis diferente que dieron a cada uno de dichos aspectos, y el contenido y profundidad de la búsqueda, explican en gran medida la riqueza de su diversidad.

En un capítulo anterior vimos que la búsqueda espiritual e intelectual del hombre comenzó desde el inicio mismo de su evolución. Cuando el hombre entró a la historia, etapa en que podía dejar registro escrito de sus acciones, había colocado ya las bases de lo que podemos llamar civilizaciones avanzadas. Sólo desde ese momento, comparativamente reciente en la historia de la humanidad, es que podemos tener un cuadro relativamente claro de la amplitud y diversidad de la búsqueda; pero esa diversidad muestra que el hombre prehistórico ya había abierto la multiplicidad de caminos a ser seguidos por las civilizaciones históricas.

Para conocer el largo periodo de la evolución que precedió al amanecer de la historia debemos atenernos tan sólo a los restos materiales, en su mayoría relacionados con las bases físicas de la vida. La arqueología tiende naturalmente a correlacionar "etapas de civilización" con la mayor o menor sofisticación de esa infraestructura material. Es dudoso, sin embargo, hasta qué punto esa infraestructura representa adecuadamente los logros en otros campos del esfuerzo humano.

Estamos acostumbrados a creer, por ejemplo, que el concepto

⁵ *Structural anthropology, op. cit.*

de humanidad, que incluye la totalidad de la especie humana, es de un desarrollo relativamente reciente en la historia del hombre, y que las religiones de las culturas primitivas reflejan siempre esta actitud limitada. Sin embargo vemos, por ejemplo, que los indios kogui de Colombia, cuya cultura para nuestros parámetros de progreso material está difícilmente por encima del hombre prehistórico, tienen en su mitología la siguiente concepción del origen del mundo:

Primero estaba el mar, todo estaba oscuro.
No había sol, ni luna, ni gente, ni animales, ni plantas.
El mar estaba en todas partes.
El mar era la madre.
La madre no era gente, ni nada, ni cosa alguna.
Ella era espíritu de lo que iba a venir,
y ella era pensamiento y memoria.

Para encontrar algo comparable, en cuanto a belleza de forma y profundidad de contenido, tenemos que ir a algunos de los máximos monumentos espirituales de la humanidad, tales como los Upanishads. Otro caso interesante es el de los pueblos que edificaron las construcciones megalíticas esparcidas hoy en día desde el norte de Europa, hasta el sur de la India. Ingenieros y científicos que estudiaron esos monumentos llegaron a la conclusión de que sus constructores —que en Europa parecen haber vivido entre el milenio v y el milenio III a.c.— tenían un dominio de los cálculos astronómicos que la cultura occidental fue capaz de alcanzar solamente a fines de la Edad Media. Los arqueólogos rechazan el supuesto conocimiento astronómico de esa antigua cultura, en base al nivel de la misma, estimado a partir de los otros restos materiales. La controversia todavía está en boga y posiblemente habrá de continuar por un largo tiempo, pero parece difícil negar la evidencia de los monumentos, alineados según direcciones astronómicas medidas con un asombroso grado de precisión.

Aun en culturas avanzadas que han dejado registros mucho más completos de sus logros, la evidencia arqueológica es a veces insuficiente para darnos un cuadro claro de su búsqueda en otros campos no conectados con las necesidades materiales de subsistencia.

En un trabajo reciente y muy interesante sobre las antiguas culturas mexicanas, Laurette Séjourné muestra cómo la astronomía náhuatl combina en un sistema hermoso y lleno de fuerza el ciclo cósmico y el universo humano. El estudio, que arroja nueva luz sobre el contenido espiritual de las culturas mexicanas, se basa

en unos cuantos códices restantes que describen el calendario náhuatl. Después de comentar las limitaciones de los estudios arqueológicos, fuertemente influidos por los prejuicios culturales de quienes los realizan, concluye: "La elección del calendario como guía cambió el valor de los documentos; de documentos secundarios, los códices se transformaron en nuestra fuente primera de información; esto en detrimento de los restos arqueológicos que habían atraído nuestra atención por más de veinte años... Ocurrió así porque, mientras los códices revelaban la inagotable riqueza de su contenido, la importancia de su confrontación con los restos materiales disminuía en nuestra investigación hasta desaparecer totalmente."⁶

En resumen, vemos que hay poderosas razones para creer que la búsqueda intelectual y espiritual del hombre —resultado de la ley de sintropía, que está en la base de la evolución de la vida y de la humanidad— no sólo no está subordinada al desarrollo básico material de la vida, sino que, en numerosos casos, está mucho más adelantada que éste.

Esta conclusión, si bien algo herética con relación a la mayor parte del pensamiento corriente en el mundo occidental, no sorprende demasiado ya que es evidente, también a partir de un examen aunque sea rápido de la evolución de la civilización occidental o de las culturas históricamente en contacto con ella. Los medios de producción no avanzaron mucho desde las antiguas culturas —los valles del Indo y del Nilo, la Mesopotamia, China, Grecia, Roma, el Islam— hasta el final de la Edad Media. Sería en verdad difícil encontrar alguna diferencia sustancial, desde el punto de vista de las condiciones de sus vidas personales y de las tecnologías de producción a su alcance, entre las élites dirigentes de esas antiguas civilizaciones y sus equivalentes en la Edad Media europea. Más aún, durante ese periodo de casi cuatro mil años, el adelanto del conocimiento en todos los campos de la investigación fue asombroso. Nacieron o se perfeccionaron la mayor parte de los sistemas filosóficos y religiosos y se dieron las bases que posibilitaron en el siglo xvi el nacimiento de la Revolución científica.

Los logros de la búsqueda del conocimiento son más sorprendentes aún cuando consideramos en primer lugar, que gran parte del esfuerzo de las clases dirigentes tuvo que dedicarse al control de las propias sociedades y, en segundo lugar, el alcance del des-

⁶ L. Sejourné, *L'astronomie de l'ancienne Amérique: cryptogramme d'une conception de l'homme* (mimeo.), 1980.

orden y la destrucción causados por sus conflictos internos y externos. Cuando el grado de coerción requerido para mantener la división del trabajo excedía cierto límite, las funciones sociales creativas se paralizaban total o parcialmente. Un caso paradigmático es el de la cultura espartana en el periodo griego clásico; después de haber sometido a sus vecinos, la clase dirigente espartana se centró casi exclusivamente en el objetivo de mantener sojuzgados a los habitantes de los territorios que había conquistado. En comparación con los logros de Atenas, que pertenecía al mismo grupo cultural de naciones, la contribución cultural de Esparta a la herencia de la humanidad fue realmente muy pobre.

La redundancia es otra similitud entre la evolución de la vida y la exploración de la mente. La vida explora con multiplicidad de formas el mismo medio ambiente, de igual manera que civilizaciones totalmente separadas repiten los mismos caminos con resultados semejantes. Ésta es una característica común a todas las búsquedas; para un determinado problema se intentan repetidamente soluciones similares o ligeramente diferentes.

Sabemos, por las investigaciones de historiadores y antropólogos, que prácticamente ninguna civilización se ha desarrollado aislada; hubo siempre contacto entre ellas, y aun cuando grupos de civilizaciones, como las americanas, por ejemplo, permanecieron durante miles de años aisladas del resto del mundo, estuvieron en contacto entre sí. Se ha perdido, indudablemente, parte de la información acumulada por las civilizaciones a través de la larga trayectoria de la raza humana, pero esto es inevitable en cualquier proceso de aprendizaje. No obstante, la redundancia y el contacto directo o indirecto entre las civilizaciones han preservado la mayor parte de la información pertinente.

En conclusión, desde el principio de la evolución humana todas las culturas han tenido dos objetivos principales que no pueden deducirse a partir de sus logros individuales. El primero es la exploración de todas las dimensiones del universo dentro y fuera del hombre; el segundo, como consecuencia natural del primero, es liberar a la mayor parte posible del cuerpo social de las tareas rutinarias requeridas por las bases materiales de la vida.

Como una hipótesis cuando menos razonable, tenemos ahora un cuadro claro del origen de los elementos que caracterizan la crisis actual. El enfrentamiento internacional que nos está conduciendo a la autodestrucción no es el producto de un instinto supuesta-

mente agresivo, sino del resultado de la manipulación de las más altas aspiraciones del hombre, hecha a través de la historia por minorías dominantes. El conflicto entre los dos niveles en que opera la mente explica la monstruosa desproporción entre fines y medios. Un instrumento intelectual suficientemente poderoso para penetrar el misterio del universo, necesariamente derivará en la aniquilación de toda la biósfera si se aplica a la destrucción.

Ahora la interrogante central es saber si la larga búsqueda de la humanidad ha llegado a un punto que pueda ofrecer alguna esperanza de resolver las contradicciones que están en la base del mecanismo de agresión que nos ha conducido al borde de la auto-destrucción. Desde nuestro punto de vista, la contestación es afirmativa: la crisis actual representa un punto decisivo de la historia mucho más importante que todos los anteriores; puede representar la extinción del *homo sapiens*, pero puede significar también la realización plena de su destino biológico. Esta opinión se basa en lo que consideramos los tres resultados principales de la búsqueda de la humanidad en relación con nuestra difícil situación actual.

El primero es que la humanidad por primera vez en la historia posee el conocimiento necesario para resolver todos los problemas conectados con las bases materiales de la vida. En otras palabras, el conocimiento científico y tecnológico a disposición de la humanidad, si se usa racionalmente, puede asegurar que cada ser humano, ahora y en un futuro previsible, pueda tener un nivel de vida, que no sólo lo provea en sus necesidades básicas materiales, sino que también le asegure la plena y activa incorporación a su cultura. La miseria y privación de gran parte de la humanidad no son más el resultado inevitable de un incompleto control de nuestro medio físico, sino del uso irracional de los instrumentos científicos y tecnológicos a nuestra disposición. Esta verdad elemental es bien conocida por todos los científicos que se ocupan de los problemas de subsistencia a nivel mundial; si no ha alcanzado todavía la conciencia de toda la humanidad es sólo porque es una verdad que puede poner en peligro el mantenimiento de un orden internacional y social básicamente irracional.

El progreso científico y tecnológico abre también la posibilidad de liberar finalmente al hombre de su condena original a un trabajo bruto y rutinario. Sin embargo esta conquista, confrontada a la rigidez de un sistema social esclerosado, se convierte en un problema, tal como puede verse fácilmente considerando el desempleo en los países desarrollados. Estos países tienen sistemas productivos capaces de satisfacer todas las necesidades de sus po-

blaciones a un nivel muy superior a la provisión de sus necesidades básicas. Sin embargo, una parte creciente de la población no puede recibir todos los beneficios del sistema productivo, porque no puede hallar un lugar de trabajo en él. Además de algunos factores coyunturales —y como tales, temporarios— la causa irreversible y de largo plazo del desempleo es la eficiencia creciente del sistema productivo, es decir el hecho de que el progreso tecnológico disminuye continuamente el esfuerzo humano requerido para la misma cantidad de producción. Los avances en microelectrónica —con la posibilidad de automatizar casi todo el sistema productivo, incluyendo los servicios— acelerará además la declinación de la demanda del trabajo humano. Estamos, por lo tanto, en la situación paradójica de que el cumplimiento de la vieja aspiración de liberar al ser humano de la alienación producida por el trabajo físico o rutinario, se convierte en un mal, debido a la incapacidad de una organización social para adaptarse a los cambios generados por su propia evolución. Si Dios hubiera tenido la misma imaginación o los mismos intereses creados de las clases dirigentes de los países desarrollados, Adán y Eva en el Paraíso habrían muerto de hambre; tenían a su disposición un sistema productivo que no requería ningún esfuerzo humano, pero eran desempleados y, por lo tanto, no tenían un salario para comprar sus productos. No podemos profundizar en este tema, pero es obvio que el actual desempleo de los países desarrollados es históricamente un fenómeno nuevo que no puede resolverse con los criterios aplicados en el pasado.

Otra consecuencia de nuestro mayor conocimiento es que ahora sabemos las posibilidades y limitaciones de nuestro planeta. Tenemos conciencia de que el consumo de recursos naturales no puede crecer indefinidamente y sin tomar en cuenta, de manera debida, sus efectos sobre el equilibrio de la biósfera, nuestro *habitat* físico. Sabemos también que esos recursos son suficientes para la subsistencia indefinida de la humanidad siempre que aceptemos una vida material austera: austeridad no significa privación: significa sólo limitar conscientemente nuestro consumo de los recursos naturales hasta un nivel compatible con su disponibilidad relativa y con la conservación del equilibrio global de la biósfera.

En una sociedad cuyo objetivo casi único es ahora el crecimiento indefinido del consumo, la austeridad puede parecer, en la mejor de las hipótesis, un mal inevitable pero difícil de aceptar. Sin embargo, la austeridad, y éste es el punto más importante, tiene un aspecto positivo que compensa su supuesto aspecto negativo; junto con el adelanto de la tecnología la austeridad permi-

tirá reducir el esfuerzo humano requerido para satisfacer las necesidades materiales de la vida y acrecentar, por lo tanto, el tiempo libre para las actividades más creativas. Conducirá finalmente a la casi completa eliminación de la división del trabajo, mal que, junto con la escasez material, ha estado directa o indirectamente desde el principio de la historia, en la base de todos los conflictos sociales.

Una sociedad mundial austera no es posible sin participación y un grado verdadero de igualdad social entre sus miembros. En el mundo capitalista se tiende a asimilar igualdad con masificación. De acuerdo con este punto de vista, el desarrollo total del individuo es el objetivo más importante de la sociedad, y un orden igualitario conducirá inevitablemente a la masificación, eliminando las diferencias individuales que son el origen de la creatividad cultural.

Esta posición, que asimila igualdad con masificación, se basa en el individualismo trivial prevaleciente en gran parte del mundo; un individualismo centrado sobre la competencia económica que disimula la masificación de los niveles más profundos de la individualidad humana. Este individualismo superficial que coexiste con la verdadera masificación no es una mera coincidencia: *la masificación es una consecuencia necesaria de la desigualdad*. El individualismo realmente creador, el que trasciende la estéril lucha por el predominio económico para explorar todas las dimensiones de la aventura humana, no puede darse en una sociedad gobernada por la desigualdad; todo pensamiento realmente libre mostrará de inmediato la irracionalidad de una filosofía sociopolítica, basada en un estrecho reduccionismo materialista, que nos conduce a la autodestrucción.

Una sociedad austera y creativa —en la que el *homo sapiens* pueda alcanzar finalmente el desarrollo pleno de su mente— requiere la total participación de sus miembros en las decisiones sociales. El sistema de dominación social ha impedido siempre la real participación; pero, aun si esta coerción desapareciera, resta todavía un difícil problema técnico en las enormes y complejas sociedades modernas. Sin embargo es un problema cuya solución no está más allá de la creatividad humana. Si fallamos en este desafío a nuestra capacidad, nos quedaremos en la sociedad de "medios indirectos" que ha producido en casi todos los regímenes políticos la deshumanización de la estructura social.

El segundo resultado positivo de la larga búsqueda es que, *por primera vez en la historia, hay algo que podemos llamar "civilización mundial"*. Quizás más que un resultado final es un proceso,

pero un proceso de unificación mundial tan dinámico que, en un periodo muy corto en términos históricos, ha cambiado nuestra total perspectiva del mundo. Además, también el carácter del proceso mismo es cambiante; hasta no hace más de dos o tres décadas el sentir general era que unificación mundial significaba "occidentalización mundial". La colonización de la mayor parte del mundo por las potencias occidentales, y más recientemente la transferencia de tecnología en un sólo sentido y la difusión de la industrialización de corte occidental con sus valores culturales implícitos, parecían condenar a una destrucción casi completa los logros de otras culturas. No debemos, sin embargo, olvidar que la actual preponderancia de la cultura occidental sobre el resto del mundo se debe ante todo a sus avances científicos y tecnológicos. Estos son muy importantes y representan un paso decisivo en la liberación final de la humanidad, *pero no convierten al mundo occidental en la civilización más avanzada*, si consideramos todas las dimensiones del mundo humano. Una parte muy importante de la rica herencia cultural de nuestra especie está incorporada a lo que llamamos Tercer Mundo, que se caracteriza como atrasado sobre la base de algunos indicadores económicos y materiales. Olvidamos que esta "occidentalización" generada por la superioridad material del norte puede derivar en un empobrecimiento cultural del mundo, no a causa de una intrínseca inferioridad de la cultura occidental, sino porque tiende a borrar la rica diversidad cultural de nuestra especie.

Esto se está modificando profundamente, en primer lugar porque el mundo occidental ha comenzado a tener serias dudas acerca de la firmeza y racionalidad de su propia concepción de progreso y desarrollo: en su búsqueda de alternativas se ha vuelto consciente de que otras culturas pueden quizás aportar contribuciones decisivas para una visión del mundo más integradora y menos reduccionista. En segundo lugar, porque las otras culturas han comenzado a afirmar su propia identidad y a rechazar un concepto supuestamente universal de desarrollo que no toma en cuenta su propia especificidad cultural. Para concluir, el proceso de "occidentalización" está llegando a su fin, y se está viendo remplazado por un proceso de fertilización cruzada que ha de llevar finalmente a una síntesis cultural, prerrequisito indispensable para la próxima etapa de la evolución humana.

Síntesis cultural no significa desaparición de la rica diversidad humana, no más de lo que la pertenencia a una civilización determinada destruye la especificidad cultural de las naciones. El conglomerado de las naciones europeas que constituye el núcleo

de la civilización occidental ha interactuado estrechamente durante muchos siglos; sin embargo, ha preservado la diversidad interna que explica en parte su dinamismo cultural. Síntesis no significa uniformidad; significa básicamente un proceso de entendimiento mutuo e intercambio selectivo por medio del cual puede edificarse una verdadera civilización mundial.

Uno de los resultados de la síntesis será el comprender que no somos el producto de una cultura sola, sino los herederos de todo el pasado de la humanidad; hemos alcanzado las puertas de nuestro destino mediante el trabajo de innumerables mujeres y hombres pertenecientes a todas las razas y culturas. La civilización occidental ha dado a la humanidad una contribución invaluable en las últimas décadas, pero esto es sólo un paso más en la larga jornada, posibilitado por el conocimiento acumulado de toda nuestra raza. El hecho de que esta última etapa haya sido cumplida por la civilización occidental, no es más que un accidente histórico. Sólo en el reconocimiento de esta herencia en común es que podremos construir una civilización mundial que sea la expresión de la hermandad de toda la especie humana.

Finalmente la tercera consecuencia del desarrollo histórico del hombre que nos interesa en relación con la crisis, es la construcción de un aparato destructivo que puede eliminarlo junto con gran parte de la biósfera. Por lo tanto, enfrentamos una crisis tal como la definen los chinos:⁶ una combinación de riesgo y oportunidad. Tenemos la oportunidad de librar al hombre de la antigua esclavitud de la escasez material y su consecuencia más importante, la división del trabajo; ambos males están en la raíz de los conflictos que acompañan la historia humana. Así el *homo sapiens* podrá realizar finalmente su destino biológico: la exploración sin fin del universo dentro y alrededor de sí mismo. Es una transición que tardará varias generaciones en completarse, pero que debemos comenzar. En el primer capítulo de este libro dijimos que una de las características de la crisis que enfrentamos es la falta de un proyecto para superarla; *nuestro proyecto debería ser lograr esa transición, la más importante en el desarrollo de nuestra especie.* La otra opción es autodestruirnos.

Somos totalmente conscientes de que decir —en un mundo cuya principal preocupación parece ser el bienestar material— que la crisis actual representa la transición para realizar el destino del hombre: el total desarrollo de las potencialidades de la mente, pue-

⁶ El ideograma chino para "crisis" está formado por la combinación de dos ideogramas: uno que significa "riesgo", y el otro, "oportunidad".

de parecer extraño. Creemos, sin embargo, que esta conclusión es la consecuencia natural e inevitable de tomar en cuenta la naturaleza biológica del hombre.

El *homo sapiens* tiene, como cualquier otra especie biológica, un lapso posible de vida de decenas o quizás centenares de millones de años. Dotado con un instrumento de conocimiento cuya capacidad sobrepasa por mucho las necesidades de la sobrevivencia material, es obvio que completar el control de su medio ambiente físico y liberarse de las tareas de todos los días asociadas con la satisfacción de las necesidades materiales de la vida, le llevaría un periodo de tiempo comparativamente corto. Una vez que la especie haya llegado a esa etapa de su evolución, es también obvio que la única tarea que le quedará, compatible con la longitud de tiempo disponible, es el conocimiento, el desarrollo pleno de la mente, el atributo que caracteriza al hombre como un cambio cualitativo en la evolución de la vida.

Uno de los errores persistentes en la interpretación de la evolución de nuestra raza ha sido olvidar que el hombre es una especie muy joven, que su trayectoria histórica total ha sido un proceso de aprendizaje, un esfuerzo para trascender las limitaciones físicas que se oponen a su total desarrollo. Tardó cien mil fatigosos años en alcanzar la puerta de su verdadero destino, pero ahora llega al final de la larga jornada. Está en nosotros elegir.

9. LA SÍNTESIS

Hay sólo un hombre en el mundo
y su nombre es Todos los Hombres.
Hay sólo una mujer en el mundo
y su nombre es Todas las Mujeres.
Hay sólo un niño en el mundo
y el nombre del niño es Todos los Niños.

CARL SANDBURG

•

Quando analizamos la presente crisis mundial mencionamos la concepción mecanicista materialista del hombre prevaleciente en el mundo occidental en los dos últimos siglos, como un elemento central de la crisis. Para muchos hombres y mujeres de occidente ésta es la concepción "científica" del hombre y la vida, y el conocimiento científico es para ellos el único conocimiento verdadero. Cualquiera otra concepción del hombre o la vida que trate de introducir una especificidad no reducible, en última instancia, a la interrelación de fuerzas o entidades materiales, es considerada fuera del dominio de la ciencia y del verdadero conocimiento. Podemos tener una visión trascendente del hombre, pero tiene que vivir una especie de existencia oculta en el dominio de la filosofía o la religión, totalmente divorciada del conocimiento "objetivo y real". Todas las ramas de la ciencia que se refieren a la vida o al hombre —biología, psicología, ciencias sociales en general— se basan en esa concepción mecanicista materialista que representa supuestamente la única descripción científica legítima del universo.

Pero esa dicotomía radical entre lo que sentimos como específico de la vida y del hombre, y su concepción científica, no tiene nada que ver con la ciencia moderna. Está arraigada en la física del siglo XIX, y en un concepto del conocimiento que ya no tiene validez. Este tema ha sido ampliamente tratado por muchos autores, incluyendo los fundadores de la física moderna; por lo tanto sólo haremos una breve revisión para destacar los puntos más pertinentes para el propósito de este libro.

Con Newton culminó la Revolución científica iniciada por Copérnico y continuada principalmente por Kepler y Galileo. Dio un conjunto de leyes deterministas que gobiernan todas las entidades materiales en un supuesto marco de referencia de tiempo y espacio absolutos e independientes. La nueva mecánica encon-

tró al principio cierta resistencia, porque el objetivo de la "filosofía mecánica" era el de eliminar de la naturaleza todas las fuerzas no materiales, y la gravedad introducía una interacción entre los cuerpos, sin mediación mecánica alguna. Pero el enorme éxito de la nueva concepción para explicar los movimientos de los cuerpos celestes, finalmente venció todas las resistencias. Los físicos del siglo XIX sintieron que los principios básicos sobre los cuales podía construirse toda la física ya estaban descubiertos; quedaba sólo el problema de aplicarlos a los diferentes campos de la realidad.

Newton, al igual que sus predecesores, tenía un verdadero espíritu científico y por lo tanto conocía las limitaciones del conocimiento científico. En palabras de W. Heisenberg: "La ciencia moderna se caracterizó en su comienzo por una modestia consciente; hizo afirmaciones acerca de relaciones estrictamente limitadas, que son sólo válidas dentro del marco de esas limitaciones."¹

Durante el siglo XIX, la estricta adhesión de los científicos a los principios que debían guiar la búsqueda del conocimiento, habían desaparecido en gran medida. Citando nuevamente a Heisenberg: "Esta modestia se había perdido en gran parte durante el siglo XIX. Se consideraba que el conocimiento físico hacía aseveraciones acerca de la naturaleza como una totalidad. Los físicos deseaban volverse filósofos e importantes corrientes de opinión sostenían que los verdaderos filósofos debían ser científicos."²

Durante el curso del siglo, prácticamente todos los dominios del conocimiento sucumbieron en mayor o menor grado, al hechizo de la nueva física. En particular se supuso que la vida era un fenómeno gobernado por las mismas leyes que actúan sobre la materia inanimada, y por lo tanto los seres vivientes fueron igualados a las máquinas hechas por el hombre, mucho más complicadas pero no esencialmente diferentes de ellas. Se explicó la mente como un epifenómeno de la materia; en consecuencia, se supuso que el mundo humano estaba también gobernado por el tipo de leyes deterministas, que demostraron ser tan exitosas en física. El hecho de que tanto el comportamiento social como individual del hombre continuaba desafiando todas las tentativas a ser reducido a un simple conjunto de leyes deterministas, fue considerado sin importancia: era sólo un problema de tiempo; a su debido tiempo el comportamiento del hombre habría de ser tan previsible como el curso de los cuerpos celestes. Como la conciencia del hombre era

¹ W. Heisenberg, *The physicist's conception of nature*, Greenwood Press Publishers, 1970, p. 180.

² *Ibid.*, p. 180

un obstáculo para este programa de investigación, había que deshacerse de ella. El objetivo central de gran parte de la psicología occidental moderna fue claramente definido por J. B. Watson, uno de sus más destacados fundadores: "Ha llegado el momento en que la psicología debe descartar toda referencia a la conciencia... Su única tarea es la predicción y el control del comportamiento y la introspección no puede formar parte de sus métodos."³ Además del conductismo, otras escuelas de psicología compiten en el mundo occidental, pero las más influyentes comparten la misma visión mecanicista del conductismo. Las más altas manifestaciones de la mente se reducen a la "sublimación" de instintos en conexión con las bases materiales de la vida. Interpretada de esta manera, la búsqueda del hombre de comprensión y belleza sería meramente un epifenómeno de segundo orden de la materia concebida por la nueva física.

Gran parte del contenido de las ciencias sociales modernas se vio también permeado por el paradigma newtoniano. Como nos hemos referido a este tema en los capítulos anteriores, no insistiremos sobre este punto.

A principios del siglo actual, la imponente construcción que había condicionado nuestra visión del mundo de manera tan profunda estaba derrumbándose. El primer problema apareció en la segunda mitad del siglo pasado con la teoría de la electricidad, en la cual se introdujeron campos de fuerza en lugar de materia, para explicar el fenómeno eléctrico. La ausencia de materia para propagar la fuerza tornó difícil el compatibilizar la nueva teoría con la concepción materialista, pero la introducción del éter, que se suponía un medio elástico que transmitía el campo de fuerza, el hecho de que el fenómeno podía ser observado y descrito objetivamente, y que el campo de fuerza podía ser considerado como producto de átomos, permitieron adecuar, si bien de manera algo incómoda, la electricidad dentro de la concepción materialista del mundo.

El golpe final llegó con la teoría atómica. Hasta fines del siglo pasado, los átomos —concebidos como pequeñas porciones de materia— eran considerados como los constituyentes indivisibles últimos de la materia. El descubrimiento de la radioactividad cambió el panorama; los átomos estaban ahora compuestos por tres entidades: electrones, neutrones y protones. En un principio este cambio no afectó las teorías prevaletientes: las nuevas entidades fue-

³ Citado por A. Koestler en *The ghost in the machine*, Londres, Picador Pan Books, 1975.

ron concebidas como pequeños trozos de materia, y los primeros modelos atómicos se construyeron a partir de las leyes físicas aceptadas en ese tiempo.

La investigación empírica mostró que esos modelos eran incapaces de explicar el comportamiento de los átomos y de las partículas elementales; después de un periodo de casi dos décadas de estancamiento, un grupo de físicos excepcionalmente talentosos comenzó a trabajar en una nueva dirección: la teoría que ellos idearon para explicar el comportamiento de los constituyentes últimos de la materia —la mecánica cuántica— fue el golpe que destruyó finalmente el paradigma newtoniano.

En primer lugar, la nueva teoría echó por tierra nuestro concepto intuitivo de la materia, si bien es difícil describir con precisión en qué consiste realmente ese concepto intuitivo; quizás la mejor manera de expresarlo es decir que la materia es aquello que podemos tocar. Pero las entidades que la mecánica cuántica describe no tienen nada que ver con nuestra percepción de sentido común de la materia. En un capítulo anterior nos hemos referido a alguno de esos curiosos objetos. De acuerdo con avances recientes, todos los constituyentes últimos de la materia, los quarks tanto como los leptones, son entidades sin dimensiones. Preferimos llamarlos entidades más que partículas, porque nuestra idea de sentido común con respecto a las partículas es incompatible con algo que no tenga extensión en el espacio.

El modelo de quark fue propuesto por Murray Gell-Mann para describir la estructura interna de las partículas llamadas hadrones.* En 1963, escribió: "Es divertido especular acerca del modo en que los quarks se comportarían si fueran partículas físicas... en lugar de entidades puramente matemáticas."⁴ El éxito del modelo fue tan grande para explicar el comportamiento de los hadrones, que los quarks se consideran ahora partículas físicas reales: "Con una correspondencia tan precisa entre la teoría y la observación, sería una coincidencia extraordinaria que los quarks fueran meros artificios de contabilidad, útiles para registrar las propiedades de los hadrones, pero sin realidad física."⁵

Por lo tanto, la materia ha sido convertida por la mecánica cuántica en algo totalmente ajeno a nuestra percepción de sen-

* Los hadrones son las partículas que interactúan fuertemente entre sí. Incluyen todas las partículas conocidas excepto el fotón, el electrón, el muón, los dos neutrinos y sus antipartículas. Estos últimos son los leptones que parecen ser puntos sin dimensión, como los quarks.

⁴ *Scientific American*, vol. 241, núm. 3, septiembre de 1979, p. 76.

⁵ *Ibid.*, p. 76.

tido común del mundo. Pero esto no se refiere sólo a la materia concebida como entidad sensible, sino también a otras propiedades que acostumbramos asociar con los cuerpos físicos. El principio de incertidumbre nos dice que no podemos conocer simultáneamente la posición y la velocidad exactas de una entidad física; no es un problema de medición, sino una característica intrínseca del mundo físico. El principio de complementariedad sostiene que una partícula elemental se puede manifestar como onda o como partícula, siendo ambas formas aspectos complementarios de una realidad subyacente.

Pero, desde el punto de vista de la vieja concepción mecanicista materialista, las características más revolucionarias de la mecánica cuántica son el abandono de las leyes deterministas que presidían la antigua física, y el principio de que, al describir partículas elementales, no pueden ignorarse los procesos físicos a través de los cuales se obtiene el conocimiento.

El determinismo, tal como era concebido por la concepción materialista, fue una de las víctimas de la nueva Revolución científica. Las leyes que gobiernan los constituyentes últimos de la materia no son deterministas en el sentido mecánico, sino probabilísticas; hay todavía causación mecánica, pero una *causación no determinista*.

La segunda característica de la mecánica cuántica a la que nos hemos referido, rechaza la idea de un mundo objetivo independiente del observador. Podemos volver nuevamente a W. Heisenberg, autor del principio de incertidumbre, y uno de los primeros fundadores de la mecánica cuántica:

Ya no podemos hablar más del comportamiento de la partícula, independientemente del proceso de observación. Como consecuencia final, las leyes naturales formuladas matemáticamente en la teoría cuántica no tratan acerca de las partículas elementales por sí mismas, sino acerca de nuestro conocimiento de ellas. No es posible preguntar si estas partículas existen objetivamente en tiempo y espacio, ya que los únicos procesos en desarrollo a los que nos podemos referir son aquellos que representan la interacción de partículas con algún otro sistema físico, por ejemplo con un instrumento de medición.

Por lo tanto, la realidad objetiva de las partículas elementales se ha visto extrañamente dispersa, no en la niebla de alguna nueva concepción de la realidad todavía no explicada o mal definida, como dentro de la transparente claridad de una matemática que ya no describe el comportamiento de las partículas elementales sino sólo nuestro conocimiento de ese comportamiento. Los físicos atómicos se han tenido que resignar al hecho de que su ciencia no es más que un eslabón en la infinita

cadena de la interacción del hombre con la naturaleza, y de que no se puede hablar simplemente de la naturaleza en sí.⁶

A nivel cósmico, el paradigma newtoniano no la pasó mejor que a nivel subatómico. La relatividad puso fin a los conceptos de tiempo y espacio absolutos e independientes. La velocidad de la luz como una constante universal, la unificación de materia y energía en una sola entidad, la variación de la masa con la velocidad, y la geometrización de la gravedad, sólo son algunas de las novedades revolucionarias introducidas por la nueva física.

El fenómeno más asombroso en este proceso de cambio revolucionario de nuestra concepción del mundo, es que la mayoría de los científicos en el campo de las ciencias humanas y de la vida, se adhiere todavía a la concepción mecanicista materialista que demostró ser inadecuada aún para explicar las características últimas del mundo físico.

Se ha dicho repetidas veces que actualmente es un absurdo ser materialista, dado que con la mecánica cuántica la materia ha desaparecido. Quizás fuera mejor decir que la materia está todavía allí, pero que no tiene nada que ver con nuestra ingenua concepción de algo que podemos aprehender, gobernado por simples leyes deterministas. Lo que tenemos ahora es una formulación matemática que de alguna manera refleja una realidad subyacente cuya naturaleza última no podemos captar directamente. Sobre todo la neta distinción del sentido común intuitivo entre el mundo físico y el mundo de nuestras mentes, ha perdido nitidez. Ésta es, sin duda, la consecuencia filosófica más importante de la nueva física, tal como podemos ver a través de una muy breve e incompleta revisión de la opinión de algunos de los mayores científicos contemporáneos sobre el problema de la relación entre mente y materia.

El renombrado físico y matemático J. Jeans escribió en 1930: "Existe hoy un amplio acuerdo —que de parte de la física, se acerca casi a la unanimidad—, de que la corriente del conocimiento se está dirigiendo hacia una realidad no mecánica: *el universo empieza a parecerse más a un gran pensamiento que a una gran máquina*. La mente ya no aparece más como un intruso accidental en el reino de la materia; estamos comenzando a sospechar que debemos saludarla como a la creadora y reguladora del reino de la materia, no nuestras mentes individuales, por supuesto, sino la mente en que átomos de los que han surgido nuestras mentes individuales existen como pensamientos."

⁶ *The physicist's conception of nature, op. cit., p. 15.*

Parece probable que el antiguo dualismo de mente y materia desaparezca, no porque la materia se convierta de alguna manera en algo más vago e insustancial que antes, o porque la mente se resuelva en una función del trabajo de la materia, sino a través de la sustancia resolviéndose en la creación y manifestación de la mente.⁷ [Cursivas del A.]

Sir A. Eddington, uno de los más destacados físicos y matemáticos de nuestro siglo, escribió hace unas cinco décadas: "La materia del mundo es materia mental [*mental stuff*]. . . La materia mental es por supuesto algo más general que nuestras mentes individuales conscientes; pero podemos pensar su naturaleza como algo no muy diferente de lo que percibimos en nuestra conciencia. . . La materia mental no se extiende en el espacio y en el tiempo; estos últimos son parte del esquema cíclico derivado finalmente de ella. Pero debemos presumir que de alguna otra manera, o en otro aspecto, puede ser diferenciada en partes. Solamente en algunos lugares se eleva al nivel de conciencia, pero todo conocimiento procede de esas islas."⁸

La idea de que la naturaleza última del universo es mental fue compartida también por E. Schroedinger, el creador de la ecuación fundamental de la mecánica cuántica: "La razón por la cual nuestro yo sensible, perceptivo y pensante no aparece en ningún lado dentro de nuestra descripción científica del mundo, puede ser señalada fácilmente. . . porque el yo es en sí mismo esa descripción del mundo. Es idéntico con el todo y por lo tanto no puede estar contenido en él como una parte."⁹

Es esclarecedor comparar esta concepción de la mente, con el contenido de ciertas tradiciones filosóficas y religiosas. Como hemos visto antes, las civilizaciones tienden a explorar todos los aspectos del universo, pero el interés que ponen en cada uno de ellos varía con las diferentes culturas. La cultura occidental estuvo en gran medida interesada en el mundo externo, y así tendió a dejar de lado el instrumento del conocimiento. Otras culturas, particularmente las grandes civilizaciones orientales, trataron de comprender la naturaleza última del mundo a través de la exploración de la mente, el instrumento de todo conocimiento.

La experiencia mística es poco familiar al hombre occidental, y

⁷ J. Jeans, *The mysterious universe*, Cambridge, Cambridge University Press, 1948, p. 137.

⁸ A. Eddington, *The nature of the scientific world*, Londres, The MacMillan Company, 1930, p. 276.

⁹ E. Schroedinger, *What is life; mind and matter*, Cambridge, Cambridge University Press, 1967, p. 139.

por lo tanto, le resulta difícil comprender cómo la búsqueda mística del conocimiento pueda ser comparada con la tarea científica. Sin embargo, F. Capra, físico que trabaja en física teórica de altas energías en la universidad de California, dice:

La firme base en la experiencia del conocimiento místico oriental sugiere un paralelo con la sólida base empírica del conocimiento científico. Este paralelo es reforzado aún más por la naturaleza de la experiencia mística. En la tradición oriental se la describe como una intuición directa que está fuera del campo del intelecto y que se obtiene más por la atención que por el razonamiento; por el examen introspectivo, por la observación... El misticismo oriental se basa en la intuición directa de la naturaleza de la realidad, y la física en la observación de los fenómenos naturales en experimentos científicos.¹⁰

En el hinduismo, Brahman es la realidad última, el alma, la esencia de todas las cosas.

El espíritu supremo es inmensurable, inaprensible, inconcebible, increado, más allá del razonamiento. Su vastedad es la vastedad del espacio.

En el fin de los mundos, todas las cosas duermen; él solo está despierto en la eternidad. Entonces desde su espacio infinito nuevos mundos emergen y despiertan, un universo que es una vastedad de pensamiento. En la conciencia de Brahman el universo es él y a él retorna.¹¹

No hay diferencia entre un universo que es una "vastedad de pensamiento" y la mente universal concebida por J. Jeans y A. Eddington. Esta convergencia de las visiones del mundo, sugeridas por la nueva física y la antigua tradición filosófica oriental ha sido percibida también por otros científicos destacados. Niels Bohr, uno de los fundadores de la física moderna, escribió:

Para un paralelo a las nociones de la teoría atómica... [debemos recurrir] a esa clase de problemas epistemológicos con los cuales ya fueron confrontados pensadores como Buda y Lao Tse cuando trataron de armonizar nuestra posición como espectadores y actores en el gran drama de la existencia.¹²

E. Schroedinger, después de considerar la doctrina mística y su presencia ubicua en todas las civilizaciones y razas, escribió:

Debemos admitir que para el pensamiento occidental esta doctrina tiene

¹⁰ F. Capra, *The Tao of physics*, Londres, Fontana/Collins, 1976, p. 35.

¹¹ *The Upanishads*, Londres, Penguin Books, 1967, p. 101.

¹² Citado por F. Capra, en *The Tao of physics*, op. cit.

poco atractivo, es desagradable; se la considera fantástica, anticientífica. Bien, es así porque nuestra ciencia —la ciencia griega— está basada en la objetivación, por la cual se ha impedido una comprensión adecuada del conocimiento, de la mente por parte del sujeto. Pero creo que éste es precisamente el punto donde nuestra actual manera de pensar necesita ser corregida, quizás con un poco de transfusión de sangre del pensamiento oriental.¹³

Muchos otros científicos se han referido a esas ideas o a otras similares; como resumen incluiremos otra cita de F. Capra:

Las principales teorías y modelos de la física moderna llevan a una concepción del universo que es internamente consistente y en perfecta armonía con la visión del misticismo oriental.

Para los que han experimentado esta armonía, la significación del paralelo entre la visión del mundo de los físicos y la de los místicos está más allá de toda duda.¹⁴

Tenemos aquí el comienzo de una síntesis cultural que significa la culminación de la larga lucha de la humanidad por comprender. Comenzamos a percibir que, por diferentes caminos, estamos llegando a una visión unificada del mundo que será una de las bases para la construcción de una verdadera civilización mundial. Citando nuevamente a Heisenberg: "Es probablemente cierto, en general, que en la historia del pensamiento humano los desarrollos más fructíferos tienen lugar frecuentemente en los lugares donde se unen dos líneas diferentes de pensamiento. Estas líneas pueden tener sus raíces en partes muy diferentes de la cultura humana, en épocas diferentes y en diferentes ambientes culturales, o en distintas tradiciones religiosas; así, si ellas realmente se unen, es decir, si son por lo menos lo bastante relacionadas entre sí como para que se produzca una interacción real, entonces podemos esperar que surjan nuevos e interesantes resultados."¹⁵

Todo lo anterior no significa que la ciencia deba entrar en los campos específicos de la filosofía o de la religión. La ciencia tiene sus propios métodos y objetivos; como dijimos en un capítulo previo, debe investigar el mundo, desde un punto de vista metodológico como si no existieran causas finales. Pero el viejo antagonismo entre la ciencia y la visión mística o trascendente del mundo ya no tiene sentido. Ambas son parte de nuestro esfuerzo

¹³ E. Schroedinger, 1967. *op. cit.*, p. 140.

¹⁴ *The Tao of physics, op. cit.*, p. 320.

¹⁵ Citado por F. Capra, en el prefacio a *The Tao of physics, op. cit.*

por penetrar el misterio del universo; son diferentes pero complementarias.

Una contribución que la ciencia está haciendo a nuestra comprensión de la mente, es la investigación que se efectúa en parapsicología. Sin embargo, y a pesar de que esos investigadores usan el método científico como en cualquier otra rama de la ciencia, hay todavía una parte considerable de la comunidad científica que se opone fuertemente a cualquier investigación en el tema. Parecen olvidar que la parapsicología está simplemente explorando fenómenos que son y han sido siempre parte de la experiencia humana en todas las razas y civilizaciones.

Las razones para esta resistencia son muchas y variadas, pero hay una que, desde nuestro punto de vista, tiene una relación especial con esta actitud. Paradójicamente la ciencia es uno de los últimos reductos de las viejas supersticiones medievales; cualquier cosa que parezca estar fuera de lo que es aceptado como experiencia "normal", se rechaza como tentativa de introducir lo "sobrenatural". No sabemos, en ese contexto, cuál es el significado exacto de "sobrenatural" pero, desde nuestro punto de vista, la única actitud racional es considerar que *todo lo que existe es natural*. Quizás esto puede expresarse diciendo que *el mundo es como es*, y no tiene obligación alguna de conformarse a ninguna visión preconcebida en cuanto a sus contenidos. Los llamados fenómenos parapsicológicos no son una excepción, y el hecho de que una concepción reduccionista del mundo no tenga lugar para ellos, no significa que no sean objetos legítimos de investigación. Ahora que la cultura occidental está redescubriendo la mente, la parapsicología será, con toda seguridad, el campo científico más revolucionario del futuro.

Finalmente, tenemos que comprender, sobre todo en el mundo occidental, que el conocimiento no puede reducirse a conocimiento científico, o aun a conocimiento científico, filosófico y religioso. También el arte es un poderoso instrumento para penetrar el sentido del universo, pero una cultura que evalúa todas las cosas por sus contenidos utilitarios, tiende a reducir el arte a un mero entretenimiento. Una comparación con la ciencia nos ayudará a comprender el verdadero significado del arte.

La ciencia moderna, sobre todo la física, expresa sus resultados en fórmulas matemáticas. Esas ecuaciones, tal como expresa Heisenberg tan claramente, no describen la "naturaleza en sí misma", sino nuestro conocimiento de la naturaleza. Las matemáticas aluden, en un lenguaje que podemos de alguna manera entender, a una realidad inaprehensible y oculta que subyace en los fenóme-

nos físicos de nuestra experiencia cotidiana. Dijimos en un capítulo anterior, que el arte trata de expresar la unidad esencial que subyace bajo la aparente diversidad caótica del mundo que nos rodea. En cierto sentido, podemos decir que el arte es la matemática que alude a esa realidad última.

La matemática es un lenguaje basado en una lógica que podemos entender intelectualmente, y expresarla en conceptos verbales. El arte es también un lenguaje con su lógica propia, pero nuestro lenguaje verbal fue desarrollado para tratar el mundo de nuestra experiencia directa; por lo tanto, es un instrumento inadecuado para expresar la lógica del arte. Sin embargo, entendemos intuitivamente esa lógica, y sabemos que el arte nos brinda algunos de los momentos de penetración más profunda en el misterio del mundo.

La síntesis final de los diferentes caminos por los que la humanidad explora el universo sólo puede ser realizada en nuestras mentes. Esta síntesis no es el final del camino, sino una de las precondiciones para entrar a la nueva etapa de nuestra evolución.

10. LA NUEVA JORNADA

En el primer capítulo de este libro llegamos a la conclusión de que estamos enfrentando una crisis de la especie en el sentido de que es una situación tal que la conduce a autodestruirse. También concluimos que la evolución de la vida en el hombre continúa a nivel mental o cultural; por lo tanto el hombre, a diferencia de otras especies animales, puede mutar voluntariamente, mediante lo que llamamos una mutación cultural.

Hemos descrito en sus características más generales el tipo de mutación requerida; ésta representa la construcción de una sociedad mundial, esencialmente austera, igualitaria y participativa. La alternativa es la autodestrucción.

Finalmente concluimos que nuestra situación no se debe a un error de la evolución, pues el hombre, en términos evolutivos, es una criatura viable. Pero la mutación requerida para la sobrevivencia es la de mayor alcance en la historia de nuestra especie.

¿Acaso es posible esta mutación en las actuales circunstancias en las que el tiempo se abrevia cada vez más?

De acuerdo con las ciencias sociales desarrolladas en el mundo occidental en los dos últimos siglos, la sociedad está condicionada por procesos económicos de largo plazo sobre los cuales tenemos poco control. Con respecto a este punto esencial, realmente hay poca diferencia entre el liberalismo económico y el marxismo: la "mano invisible" o las fuerzas de producción dan forma a la sociedad.

Si esta concepción de los factores que controlan la historia es cierta, queda poca esperanza; aun si las fuerzas materiales de la sociedad se desarrollaran en una dirección que desemboque finalmente en un mundo libre de conflictos —tal como sostiene el marxismo— no hay tiempo suficiente para completar el proceso. Además, la violencia creciente que inevitablemente acompaña esa evolución, disparará muy probablemente el sistema destructivo.

Pero si bien las ciencias sociales modernas, hicieron un aporte invaluable al entendimiento de las fuerzas materiales que en gran medida condicionan la historia, lo hicieron a un precio muy alto: dejaron de lado casi completamente una parte muy importante del mundo humano, los sentimientos de solidaridad, amor y cooperación que posibilitaron la civilización.

Si consideramos el hombre a la luz de lo que hemos llamado su destino biológico, tenemos una perspectiva completamente distinta. Es cierto que el juego ciego de las fuerzas económicas ha sido un fuerte factor determinante en la evolución de nuestra especie, si bien no tan global como lo aseguran algunas concepciones. Pero hemos tratado de demostrar que la historia no es un proceso lineal: el pasado de la humanidad ha sido una larga etapa de preparación para alcanzar su verdadero destino. Así, debemos comenzar a tomar conciencia de que la crisis actual representa una ruptura en la historia, un cambio cualitativo sin precedentes en el pasado. Como no tenemos experiencia previa que nos sirva de base, *debemos crear nuestro futuro*.

En un capítulo anterior hemos mostrado cómo las sociedades, al igual que los individuos, relegan al inconsciente —en donde se transforman en rutinas automáticas— la mayor parte de las actividades relacionadas con el funcionamiento normal de la civilización. En los individuos esas rutinas automáticas se hacen de nuevo totalmente conscientes en situaciones de emergencia. La sociedad humana, como totalidad, ha llegado ahora a una situación de emergencia, pero el fracaso para enfrentarla conscientemente ha derivado en respuestas automáticas; en respuestas aprendidas en el pasado que no tienen relación alguna con las características de las nuevas condiciones. Por lo tanto a menos que nosotros, mujeres y hombres comunes, nos volvamos totalmente conscientes de las implicaciones de la crisis actual y hagamos algo para trascenderla, continuaremos nuestro camino ciego hacia la autodestrucción.

Un cambio del alcance y la profundidad requeridos no puede basarse sólo en la mera sobrevivencia; significa el rechazo de la concepción reduccionista materialista prevaleciente en el mundo occidental y el redescubrimiento de la verdadera naturaleza del hombre. Hace años A. Malraux escribió que "el siglo XXI será el siglo del espíritu, o no será". Está en nosotros, ahora, que sea.

¿Qué podemos hacer para ayudar a nuestra especie a que realice la transición a la próxima etapa de su desarrollo? Es un proceso cuyo cumplimiento tomará varias generaciones. No porque las condiciones materiales no estén dadas: lo están, tal como demostramos en los capítulos anteriores, pero no son suficientes a menos que estén acompañadas por la voluntad consciente de trascender la etapa actual y empezar una nueva.

No habrá una próxima etapa a menos que detengamos la carrera hacia la autodestrucción. Pero el desarme del sistema destructivo nuclear es sólo un paso en la dirección cierta: el sistema no es la causa de la crisis que pone en peligro nuestra misma existencia, sino uno de sus efectos, la causa es la violencia que permea totalmente a nuestra sociedad. La violencia ha sido una constante en la historia, pero probablemente nunca fue tan generalizada, cruel e indiscriminada como lo es en nuestro siglo.

La forma de violencia más brutal en nuestro tiempo es la que inflige la parte privilegiada de la humanidad sobre la parte desposeída. Es la violencia abierta usada contra las masas del Tercer Mundo para mantener regímenes opresores, a veces asesinos, en nombre de los intereses creados políticos o económicos de las potencias industrializadas; en segundo lugar, y quizás peor aún, es la violencia encubierta que significa el condenar a centenares de millones de seres humanos a la muerte prematura y a la degradación por la miseria física. Este tipo de violencia es particularmente abominable, por cuanto los recursos y la creatividad derrochados en el monstruoso sistema represivo construido para enfrentar los conflictos que surgen de esa intolerable situación de injusticia, serían suficientes, si fueran usados adecuadamente, para eliminar las causas que hacen necesario el sistema represivo.

Para la mayoría de la población de los países desarrollados, la violencia contra la parte más pobre de la humanidad es algo ajeno a sus propias vidas, algo que ocurre muy lejos y que no les concierne directamente; no se les ocurre que esta actitud significa despojar a sus semejantes de su esencial dignidad humana. No podemos hacer esto sin privarnos a nosotros mismos de esa dignidad básica; a pesar de que a veces lo olvidamos, todos los seres humanos son iguales y no podemos degradar parte de nuestra raza sin degradarnos a nosotros mismos. Esta simple verdad se está confirmando ahora una vez más con las actuales doctrinas de la estrategia nuclear. Ya no son únicamente las masas anónimas del Tercer Mundo que figuran sólo como cifras en el juego por el control mundial. Los hombres que toman las decisiones de las grandes potencias, hablan ahora acerca de sus poblaciones como de un activo gastable; decenas de millones de sus propios compatriotas pueden ser sacrificados como un "costo aceptable" en el juego enloquecido. La concepción del hombre implícita en la violencia masiva e indiscriminada, ha alcanzado finalmente su última consecuencia lógica; hombres y mujeres, cualquiera sea su origen, ya no son entidades valiosas *per se*, sino piezas indiferenciadas de una gigan-

tesca maquinaria impersonal cuyos objetivos y propósitos no tienen relación alguna con nuestras vidas personales.

Por lo tanto, nuestro primer paso para hacer posible la transición, será detener no sólo la loca carrera nuclear, sino también la violencia que es su justificación y soporte. La historia muestra que, a la larga, la violencia no puede ser eliminada con más violencia; ésta es una verdad conocida desde antes, pero nunca ha sido más evidente que ahora, cuando la espantosa cadena de violencia enfrentada por más violencia nos ha llevado a todos a las puertas de la extinción. Pero la lucha contra la violencia no puede basarse sólo en el deseo de sobrevivir; para convertirla en el primer paso del cambio hacia la próxima etapa de nuestra evolución, deberá estar basada en la convicción de *que cada ser humano es una entidad sagrada per se, una manifestación trascendente de la mente, que no tenemos derecho de destruir.*

Nosotros, mujeres y hombres comunes, tendemos a creer que dentro de las gigantescas y complejas estructuras de la sociedad moderna no hay lugar para la acción individual, que no podemos tener influencia sobre acontecimientos que parecen ser originados por mecanismos impersonales, muy lejos de nuestro alcance. Sin embargo, se ha demostrado repetidas veces que cuando la gente común toma real conciencia de los problemas que ponen en peligro su futuro, es capaz de organizarse espontáneamente para la acción. La proliferación nuclear es un caso claramente demostrativo. Miles de hombres y mujeres comunes a través de todo el mundo se han organizado para oponerse, pacífica pero activamente, a la construcción de instalaciones nucleares cerca de las áreas habitadas. Sus acciones han sido tan efectivas que ahora, en algunos de los países más avanzados, los gobiernos tienen que tomar en cuenta la opinión de la población en cualquier plan de energía que incluya reactores nucleares.

Tenemos que entender que *nada puede ser hecho sin nuestro apoyo activo o pasivo. Nosotros somos la sociedad, cada uno de nosotros es responsable por sus acciones:* sin nuestra colaboración no es posible la violencia social. Podemos negar nuestros cuerpos y nuestras mentes a la violencia, podemos desobedecer, tenemos el derecho de organizarnos para oponernos a la cadena inhumana de violencia creciente que sólo puede terminar en la destrucción de nuestra especie. Nosotros podemos y debemos oponernos a la violencia, *con la no violencia activa.*

Se ha argumentado y se argumenta —particularmente por parte de quienes apoyan la carrera armamentista— que cualquier presión ejercida sobre un gobierno para detener la maquinaria nu-

clear podría poner en peligro la seguridad del país, a menos que el otro gobierno esté experimentando la misma presión; ambas partes dicen que el otro —a través de diversos medios— impide la libre expresión de la voluntad de su población. Esto tiene poco valor; en primer lugar porque una de las partes tiene que dar el primer paso unilateral para *reducir* su arsenal nuclear; su capacidad de exterminio es tan grande que, aun una considerable reducción de la reserva nuclear no habrá de afectar la "seguridad" del país. En segundo lugar porque la gente en ambas partes tiene el mismo sentimiento de desesperanza y horror frente a la paranoica carrera hacia la autodestrucción, de tal manera que cualquier movimiento no violento contra la carrera armamentista que empiece en una parte, se propagará rápidamente a la otra; ningún gobierno puede suprimir de manera efectiva la expresión de un sentimiento tan profundamente arraigado en la naturaleza humana. Por último, porque una vez que una de las dos grandes potencias haya mostrado un deseo *sincero* de revertir la tendencia homicida, la opinión pública mundial y la presión interna obligarán a la otra a responder positivamente a ese primer paso.

Pero la razón principal por la que tenemos que usar la no violencia activa contra la violencia, es que estamos en un momento decisivo de la historia; tenemos deberes hacia nuestros países, pero sobre todo tenemos el deber de asegurar que la especie humana no desaparezca.

Detener la violencia sólo es el primer paso para alcanzar el tipo de sociedad que posibilitará la realización del destino biológico del hombre, pero es un paso decisivo. A lo largo de miles de años de su evolución, el hombre fue extendiendo su fidelidad, su lealtad, desde el grupo primitivo de cazadores, al clan, a la tribu y finalmente a la nación. Mediante el rechazo de la violencia, que es un acto de fe en nosotros mismos y en nuestros semejantes, podemos alcanzar la etapa final, la hermandad de todos los seres humanos. Seremos así capaces de redescubrir el significado del *amor*, única base sobre la cual se puede construir una verdadera civilización mundial. Entonces, y sólo entonces, estaremos preparados para la nueva jornada.



Los documentos que integran la Biblioteca PLACTED fueron reunidos por la [Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad \(CPS\)](#). [Contribuciones a un Pensamiento Latinoamericano](#), que depende de la Universidad Nacional de La Plata. Algunos ya se encontraban disponibles en la web y otros fueron adquiridos y digitalizados especialmente para ser incluidos aquí.

Mediante esta iniciativa ofrecemos al público de forma abierta y gratuita obras representativas de autores/as del **Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED)** con la intención de que sean utilizadas tanto en la investigación histórica, como en el análisis teórico-metodológico y en los debates sobre políticas científicas y tecnológicas. Creemos fundamental la recuperación no solo de la dimensión conceptual de estos/as autores/as, sino también su posicionamiento ético-político y su compromiso con proyectos que hicieran posible utilizar las capacidades CyT en la resolución de las necesidades y problemas de nuestros países.

PLACTED abarca la obra de autores/as que abordaron las relaciones entre ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia en América Latina entre las décadas de 1960 y 1980. La Biblioteca PLACTED por lo tanto busca particularmente poner a disposición la bibliografía de este período fundacional para los estudios sobre CyT en nuestra región, y también recoge la obra posterior de algunos de los exponentes más destacados del PLACTED, así como investigaciones contemporáneas sobre esta corriente de ideas, sobre alguno/a de sus integrantes o que utilizan explícitamente instrumentos analíticos elaborados por estos.

Derechos y permisos

En la Cátedra CPS creemos fervientemente en la necesidad de liberar la comunicación científica de las barreras que se le han impuesto en las últimas décadas producto del avance de diferentes formas de privatización del conocimiento.

Frente a la imposibilidad de consultar personalmente a cada uno/a de los/as autores/as, sus herederos/as o los/as editores/as de las obras aquí compartidas, pero con el convencimiento de que esta iniciativa abierta y sin fines de lucro sería del agrado de los/as pensadores/as del PLACTED, ***requerimos hacer un uso justo y respetuoso de las obras, reconociendo y citando adecuadamente los textos cada vez que se utilicen, así como no realizar obras derivadas a partir de ellos y evitar su comercialización.***

A fin de ampliar su alcance y difusión, la Biblioteca PLACTED se suma en 2021 al repositorio ESOCITE, con quien compartimos el objetivo de "recopilar y garantizar el acceso abierto a la producción académica iberoamericana en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología".

Ante cualquier consulta en relación con los textos aportados, por favor contactar a la cátedra CPS por mail: catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar