

CONTROL CEREBRAL Y CONDUCTA PSICOCIVILIZADA *

José M. R. Delgado

Universidad de Yale

Buscando la mente en la profundidad del cerebro .

EN SUS INTENTOS de comprender al hombre, filósofos y científicos asumen usualmente el papel de espectadores en el teatro de la naturaleza, percibiendo el mundo desde afuera, a través de estímulos sensoriales, pero sin comprender los mecanismos neuronales de la mente, que son los responsables de valorar la información recibida y de iniciar las respuestas de sentimientos, pensamientos y acciones. Hasta hace poco, las funciones mentales escapaban a la experimentación científica porque la actividad cerebral no podía ser detectada, medida o modificada por ningún medio físico o químico conocido. La conducta era investigada mediante simple observación: unos seres miraban a otros seres humanos y les proporcionaban información específica o educación, intentando adivinar la influencia de estos estímulos sensoriales sobre las respuestas de conducta observadas. Incluso el proceso de introspección se reducía a analizar los efectos de la información recibida del ambiente exterior.

El vínculo esencial entre estímulos sensoriales y respuestas motoras se encuentra en el interior de las estructuras

* La versión original de este artículo apareció escrita en inglés en la revista *The Humanist*, marzo-abril 1972, págs. 10-15, que nos ha cedido amablemente los derechos de traducción. En él se recogen ideas verbalmente expuestas por el autor en su comunicación al Simposio sobre "Filosofía y Ciencia en el pensamiento español contemporáneo (1960-1970)" celebrado en Valencia en noviembre de 1971.

La presente versión castellana es de Carmen García-Trevijano, y ha sido revisada y corregida por el Profesor Rodríguez Delgado.

cerebrales e implica mecanismos neurológicos, reacciones químicas y fenómenos eléctricos que son imprescindibles para toda manifestación mental. A menudo se ha considerado que estos procesos son irrelevantes para la comprensión de la mente, acaso porque eran desconocidos o inalcanzables. Incluso los psicólogos consideraban el cerebro como una "caja negra" fuera del ámbito de su investigación. La situación podría compararse a la de que se nos negara la entrada en una fábrica de automóviles y permaneciéramos fuera observando la entrada del acero, caucho, cristal y otros materiales en bruto, y la calidad de humos, deshechos y coches terminados. Desde fuera nos sería difícil conocer la organización de la fábrica, los procesos involucrados y la maquinaria utilizada. Y más difícil aún nos resultaría comprender la política de la compañía, predecir modelos futuros o influir en las decisiones de los cuadros directivos. Sin embargo, si pudiésemos colocar dentro de la fábrica una red de agentes equipados con cámaras fotográficas, micrófonos, magnetófonos y otros aparatos que transmitiesen información al exterior, nuestro conocimiento de la organización interna y nuestras predicciones de sus actividades presentes y futuras se facilitarían en gran medida. Si, por añadidura, nuestros agentes tuvieran poder y habilidad suficientes para influir sobre la conducta y las decisiones de trabajadores y dirigentes, podríamos, desde el exterior, modificar sus actividades internas e influir sobre los productos manufacturados.

Las técnicas modernas para la exploración del cerebro nos ofrecen precisamente estas posibilidades. En numerosos laboratorios diseminados por todo el mundo, se están implantando sensores y estimuladores mecánicos, térmicos, eléctricos y químicos dentro del cerebro. Con estos instrumentos es posible detectar el pulso sincrónico de las asociaciones neuronales e incluso la descarga eléctrica de células nerviosas aisladas. Podemos relacionar fenómenos físicos de áreas específicas del cerebro con una determinada estimulación sensorial de sonidos o formas y podemos identificar ciertos patrones de ondas como indicadores de respuestas de comportamiento tales como el aprendizaje o la solución de problemas. Canti-

dades microscópicas de sustancias químicas como catecolaminas o aminoácidos han sido introducidas en una pequeña área cerebral y, según la región neuronal y la sustancia elegida, se ha producido incremento o disminución del sueño, del sexo, del apetito y de muchas otras funciones. Estamos adquiriendo conocimientos acerca de la base cerebral de la conducta, de cómo y dónde se almacenan en el cerebro las experiencias humanas. La memoria, por ejemplo, está de alguna manera relacionada con la síntesis estereoquímica de las proteínas; la riqueza o pobreza de experiencias sensoriales tempranas se manifiestan en el espesor de la corteza cerebral, en la estructura submicroscópica de las conexiones neuronales y en la composición encimática del cerebro.

La investigación y control de los mecanismos fisiológicos de las actividades mentales y del comportamiento proporcionaría una mejor comprensión de las capacidades y limitaciones del hombre, tanto biológicas como intelectuales y emocionales; y nos ayudaría, asimismo, a esclarecer temas tan fundamentales como la identidad personal, la conciencia, la educación, la libertad y el objetivo de nuestra vida.

Tecnología y posibilidades del control cerebral

La recepción de un impulso sensorial va acompañada de fenómenos eléctricos y químicos que son detectables en la profundidad de áreas específicas del cerebro. Estos fenómenos son considerados normales porque se inician en las puertas fisiológicas de entrada del organismo, esto es; en los receptores sensoriales. Aun cuando el concepto de normalidad sea discutible, conviene diferenciar los efectos de estos estímulos, de las respuestas evocadas por agentes extraños que modifican el cerebro sin intervención sensorial. Estos últimos pueden ser clasificados en tres grupos: drogas psicoactivas, psicocirugía, y estimulación directa, química o eléctrica, del cerebro. En la presente comunicación consideraremos brevemente el último método.

El cerebro es semejante a un océano a través del cual y guiados solamente por nuestros instrumentos, podemos navegar sin visibilidad y alcanzar un punto específico de destino.

Utilizando mapas cerebrales adecuados, orientados de acuerdo con coordenadas estereotáxicas, podemos, a ciegas pero correctamente, colocar electrodos dentro de cualquier estructura cerebral deseada. Guiados por micromanipuladores, se introducen en el cráneo, por una pequeña abertura, haces de finísimos conductores. Los contactos terminales quedan fuera de la piel y son utilizados para estimulaciones o registros eléctricos. La operación se lleva a cabo bajo anestesia. Como los electrodos pueden permanecer implantados durante meses o años, se puede continuar los estudios en sujetos completamente despiertos y ocupados en actividades normales. Podemos, por tanto, investigar experimentalmente, en el animal y en el hombre, mecanismos neuronales relacionados con el aprendizaje, el pensamiento y la conducta.

La experiencia ha demostrado que este método no es doloroso. Pacientes con implantaciones de varios meses llevan a cabo sus actividades normales sin preocupación, volviendo al hospital sólo para los exámenes periódicos. Existen varias razones médicas para la implantación de electrodos en el hombre. En algunos casos de epilepsia resistente a la medicación, es necesario explorar la profundidad de las estructuras cerebrales a fin de localizar áreas con descargas anormales y orientar la intervención quirúrgica. Pacientes con dolores intratables, neurosis de ansiedad, movimientos involuntarios y otras enfermedades se han beneficiado de la exploración cerebral sin la tensión y el confinamiento de la sala de operaciones. El uso de electrodos representa un procedimiento más conservador que la destrucción de porciones del cerebro practicadas por los neurocirujanos en el tratamiento de alteraciones neurológicas. En algunos casos la estimulación programada se utiliza como terapia eficaz, evitando la destrucción permanente de tejido cerebral. Además de su valor terapéutico, los electrodos implantados permiten la investigación de procesos neurofisiológicos en monos, chimpancés y otros animales.

La presencia de cables de conexión que unen al sujeto experimental con los instrumentos de registro representan un obstáculo para la libre expresión de la conducta y para la estimulación continuada a largo plazo. Este problema ha sido

resuelto gracias a la miniaturización y al telecontrol. El instrumento llamado estimoceptor, desarrollado en nuestro laboratorio de Yale, permite transmitir al cerebro y recibir de éste, varios canales de mensajes eléctricos, utilizando conexiones de radio de frecuencia modulada. Aún más avanzado es el estimulador transdérmico de múltiples canales, desarrollado también por nuestro grupo, que consiste en unos circuitos integrados incluidos en silicona biológicamente inerte. Este instrumento se implanta suzcutáneamente, no tiene pilas; la energía y las señales se transmiten a través de la piel intacta mediante inducción por radio. Por lo tanto, el sujeto, ya sea animal o humano, puede conservar el instrumento toda su vida.

La estimulación eléctrica de las áreas motoras del cerebro en los animales, produce movimientos tan coordinados que no son diferenciables de las actividades voluntarias. Algunos de los efectos son respuestas simples: flexionar una pierna, cerrar un ojo, abrir la boca. La estimulación de otras áreas puede provocar secuencias de variada complejidad de acción. La excitación del núcleo rojo en los monos produce, por ejemplo, un cambio en la expresión facial seguido de giro de cabeza, puesta en pie, caminar en dos patas, trepar, vocalizar, amenazar y aproximarse a otros animales. Esta compleja y ordenada secuencia se repetía cada vez que se estimulaba el núcleo rojo. Los efectos aparecían si la situación era constante pero se adaptaban a los cambios del medio ambiente. Por ejemplo, el hecho de agitar la red que se utiliza habitualmente para atraparlos, producía una precipitada huida, inhibiendo la mayoría de los efectos provocados por la estimulación cerebral, a menos que la intensidad eléctrica aplicada fuese bastante fuerte. La conclusión obtenida tras un considerable número de experimentos, fue que la conducta está organizada con fragmentos motores que tienen representación anatómica y funcional dentro del cerebro. Estos fragmentos pueden ser combinados de maneras diferentes, igual que las notas de una melodía, resultando una sucesión de actos motores tales como pasear o comer. Las fórmulas de la actividad motriz pueden ser activadas similarmente por la "voluntad" espontánea del sujeto y por la estimulación eléctrica

artificial, la cual es una vía excelente para el estudio de los mecanismos cerebrales del comportamiento.

Más interesantes aún han sido los resultados obtenidos al estimular áreas del cerebro que juegan un papel en las respuestas emocionales. En estos casos, el efecto provocado no es un movimiento estereotipado sino un cambio en la reactividad general. Por ejemplo, en monos sujetos en una silla, la estimulación del tegumento, el núcleo gris central, el tálamo medio y otras estructuras cerebrales, provocaban una típica reacción ofensiva, manifestada enseñando los dientes, vocalizando, aplastando las orejas, erizando el pelo, mirando fijamente y mostrando inquietud y una actitud general de amenaza. Al estimular por radio las mismas áreas estando el mono completamente libre dentro de una colonia, los resultados dependían de su situación jerárquica y social. Así, cuando se estimulaba al jefe, su agresión se dirigía contra un mono determinado y nunca contra su hembra favorita. Conviene subrayar que el incremento de agresividad dependía de la estimulación eléctrica del cerebro, pero la dirección y la ejecución de la agresión y la dirección de la hostilidad estaban determinados por la experiencia previa del animal y por la ubicación y reacciones de sus enemigos. Este hecho prueba que el estado emocional de cólera puede ser diferenciado experimentalmente de la ejecución de la agresión y sugiere que ambos aspectos están relacionados con mecanismos cerebrales diferentes susceptibles de ser influidos independientemente.

Los resultados obtenidos por estimulación cerebral en algunos de nuestros pacientes concuerdan con los experimentos anteriores. Por ejemplo, en un muchacho epiléptico, la excitación eléctrica de la segunda circunvolución temporal produjo un gran aumento en sus manifestaciones amistosas y en su expresión verbal. El efecto era específico, no apareciendo cuando se estimulaban otras zonas del cerebro. El incremento en la comunicatividad y afectividad dependía de la electricidad aplicada pero la expresión facial, las palabras elegidas, las frases utilizadas y el contenido ideológico de la conversación concordaban con la educación del paciente y

con su capacidad mental. Su personalidad básica no había sido afectada, sino únicamente el tono afectivo y su expresividad. Estos resultados plantean importantes cuestiones acerca de las correlaciones entre cerebro y conducta. ¿Hay una relación entre la actitud amistosa y la activación de determinadas zonas del cerebro? ¿Es similar la activación inducida por mensajes psíquicos a la de estímulos eléctricos? ¿Podemos interpretar el tono emocional como una modulación de los estímulos sensoriales venidos del exterior? La aclaración de estos problemas requiere nuevos experimentos y cuidadosa elaboración intelectual. Pero los resultados ya obtenidos en animales y hombres muestran que poseemos los instrumentos necesarios para investigar la base neurológica de las reacciones emocionales y que podemos influir sobre las funciones psíquicas por estimulación directa del cerebro. Estos hechos demuestran que el cerebro y su actividad funcional, los fenómenos mentales, están dentro del campo experimental. Es necesario investigar los mecanismos cerebrales de la esencia del hombre, y dirigir nuestro esfuerzo hacia la comprensión y el control de las actividades emocionales y comportamentales.

Límites de la manipulación del cerebro

La principal (y afortunada) limitación de las intervenciones cerebrales, sea por cirugía, por aplicación de electricidad o por productos químicos, es que sólo pueden desencadenar o modificar lo que ya está en el cerebro; estos métodos no proporcionan información. La estimulación eléctrica puede activar mecanismos fisiológicos, pero no los crea. No podemos forzar a un sujeto a volar a menos que sepa cómo hacerlo y posea alas; no podemos enseñar matemáticas enviando una determinada cantidad de voltios a ciertas neuronas; no podemos implantar ideas electrónicamente; no podemos transformar un organismo en un robot radiocontrolado.

Debemos comprender que incluso durante la activación de los mecanismos normales de ejecución fisiológica, el impulso nervioso se limita a iniciar procesos preestablecidos. Por ejemplo, la flexión voluntaria de un miembro está deter-

minada por mensajes neuronales, pero depende de una secuencia de acontecimientos genéticamente determinados, incluyendo complejas reacciones químicas de azúcares y proteínas que producen el acortamiento mecánico de las fibras musculares. El comportamiento eléctricamente provocado es una reacción en cadena cuyo resultado final depende más de la estructura y organización de los componentes que del factor desencadenante. De modo similar podemos preguntar si el dedo del oficial que pulsa el botón para poner a un hombre en órbita es el responsable de la enorme complejidad del lanzamiento. Evidentemente el dedo, como el estímulo eléctrico, sólo es el gatillo que inicia una serie bien programada de procesos interdependientes. El oficial que pulsa un botón no tiene demasiado mérito en la puesta en órbita de los astronautas.

Las respuestas comportamentales están determinadas por una constelación de factores. Si las órdenes naturales y artificiales son opuestas, el resultado puede ser un balance de fuerzas. En uno de nuestros experimentos, la radio estimulación del núcleo gris central en un mono, indujo una conducta agresiva que se puso de manifiesto mediante vocalizaciones, amenazas, persecución y mordiscos a otros animales. Pero cuando se repitió la estimulación del mismo animal en una situación social diferente, en presencia de un nuevo mono poderoso, no hubo manifestaciones hostiles sino sumisión.

Estos experimentos indican las limitaciones del control electrónico del cerebro, y mitigan el posible temor de un uso inadecuado del mismo. Como se explica en el reciente libro *El Control Físico de la Mente: Hacia una Sociedad Psicocivilizada*, la estimulación del cerebro no nos permite sustituir una personalidad por otra. Es cierto que podemos influir en la reactividad emocional y tal vez, hacer que un paciente sea más agresivo o amoroso, pero en cada caso los detalles de la expresión comportamental están relacionados con la experiencia pasada del individuo, que no puede ser creada eléctricamente. Los métodos clásicos de castigo y premio a través de estímulos sensoriales normales son más eficaces que la estimulación directa del cerebro para inducir cambios

intencionados en la actividad comportamental. Ideologías, prejuicios, creencias y costumbres forman parte del acervo cultural inculcado durante la infancia a través de estímulos sensoriales normales, y no pueden ser adquiridos por excitación directa del cerebro.

Hemos de concluir que los mensajes con significado complejos, los sillares de construcción de la identidad personal, han de alcanzar el cerebro a través de los sentidos y que la estimulación cerebral tiene un papel bastante más modesto. El interés de la exploración cerebral es que proporciona la clave para comprender la conducta normal y anormal posibilitando una dirección más inteligente de la educación y clarificando las posibilidades y límites biológicos de la mente humana.

Condicionamiento operante de la mente

Como han demostrado B. F. Skinner y su escuela, el condicionamiento operante, las máquinas de enseñar y el aprendizaje programado, son instrumentos poderosos para la determinación de la conducta humana y animal. Estos procedimientos han sido útiles para educar a estudiantes normales o mentalmente deficientes, y también como terapia para diferentes tipos de trastornos de conducta, desde la homosexualidad a las fobias. El reciente libro del profesor Skinner *Más Allá de la Libertad y de la Dignidad*, constituye una significativa contribución a la ciencia y a la filosofía. Yo admiro y estoy de acuerdo con una buena parte de las ideas de Skinner, incluyendo la necesidad de diseñar patrones de cultura y establecer una finalidad inteligente en el comportamiento del individuo.

Reconociendo la importancia teórica y práctica del condicionamiento operante, conviene señalar que se sitúa "fuera del individuo": el científico o el educador ofrecen un premio o un castigo por la ejecución de una determinada respuesta, sin ocuparse necesariamente de sus mecanismos intracerebrales. Dice Skinner: "Muchos filósofos intentan hallar las relaciones fisiológicas de los acontecimientos mentales. Consideran a la investigación fisiológica como una versión más

científica de la introspección. Pero las técnicas fisiológicas no están diseñadas para detectar o medir personalidades, sentimientos o pensamientos". Es cierto que la metodología actual no proporciona "información adecuada de qué es lo que sucede en el interior de un hombre cuando actúa", pero los fisiólogos no están meramente interesados en las relaciones de la actividad mental. Los nuevos métodos telemétricos y de radiocomunicación con el cerebro, nos proporcionan instrumentos para investigar el comportamiento y sus mecanismos básicos. Cuando se estimulan estructuras cerebrales específicas y se induce un movimiento, se cambia la afectividad, se incrementa la actitud amistosa, o se manipula la hostilidad en animales y hombres, estamos tocando los circuitos neuronales y las funciones responsables de estas manifestaciones, y podemos analizar sus actividades íntimas. Cuando perfundimos la amígdala o el tálamo en monos despiertos para estudiar la síntesis *in vivo* de catecolaminas o aminoácidos, podemos conocer la química regional durante procesos emocionales. Cuando como respuesta a un determinado patrón óptico se detectan respuestas en las neuronas del lóbulo occipitales, estamos examinando los acontecimientos esenciales de la percepción visual.

Claro es que datos bioquímicos y eléctricos no explican el proceso de pensar, y sería análogamente erróneo intentar describir una pintura sólo en términos cromáticos. En el estudio de la actividad mental hemos de distinguir entre los *portadores materiales* de la información codificada, que pueden ser expresados como acontecimientos físicos y químicos de las neuronas, y el *significado simbólico*, que está determinado por la experiencia individual. El mismo símbolo (por ejemplo un triángulo rojo) activaría de modo similar los receptores ópticos de sujetos diferentes, pero, dependiendo de las asociaciones previas, la misma imagen puede representar premio o castigo, o puede ser neutral. El significado no está en el portador material, sino en las asociaciones temporales entre diferentes portadores. Necesitamos, por tanto, correlacionar conceptos físicos y psicológicos. Los estudios intracerebrales pueden proporcionar datos esenciales para la

comprensión de cómo el estímulo sensorial (educación) está relacionado con la respuesta motora (conducta). Idealmente, para investigar los procesos de la conducta humana debemos ser observadores "externos" e "internos".

Libertad

La libertad de conducta puede ser definida como la elección consciente de una respuesta entre varias alternativas disponibles, lo que implica una valoración racional de determinantes y consecuencias. Factores biológicos, psicológicos, sociales y económicos, forman parte de la situación a valorar. Si no tenemos dinero o ropa apropiada, no podemos entrar en un restaurante de lujo. En una mesa repleta de apetitosos manjares, hemos de seleccionar una cantidad limitada de alimentos, según su aspecto y de acuerdo con nuestro gusto, apetito, humor, compañía y otros factores.

El automatismo como antítesis de la libertad es una respuesta determinada por mecanismos rígidos, sin requerir conciencia, elección o racionalidad. Por ejemplo, la pupila se contrae en la luz y se dilata en la oscuridad.

La libertad de acción es relativa, ya que está determinada y limitada por las características funcionales de los mecanismos neurológicos. Las respuestas individuales son una reacción a la estimulación sensorial, y son modeladas de acuerdo con el marco de referencia construido en el interior de cada individuo por su aprendizaje y experiencias pasadas. La libertad es ciertamente una elección, pero el número de elecciones es limitado; las razones para la elección están dentro de los límites de la razón y su realización está de acuerdo con las leyes biológicas y las aptitudes adquiridas. Por ejemplo, yo no tengo la libertad de hablar un lenguaje que no conozco, ni puedo ver si soy ciego.

La libertad está relacionada con una multitud de opciones posibles y con la tecnología. El hombre primitivo se hallaba ligado a un pequeño territorio y había de buscar siempre su alimento, mientras hoy podemos viajar a tierras distantes, gustar de comidas exóticas, vivir en casas sofisticadas, disfrutar la música de diferentes culturas y comunicarnos ins-

tantáneamente con cualquier lugar del mundo. Gozamos además, de la libertad de una mayor consciencia, del lujo de pensar, estudiar, explorar, comparar y decidir. Esta es quizás, la más alta cualidad del hombre, y la más importante función del cerebro humano: el análisis racional de situaciones multifactoriales, el planear una estrategia y el seguir pautas de acción orientadas hacia fines preestablecidos. Hoy día podemos dirigir las fuerzas y recursos de la naturaleza y educar las funciones de nuestras propias neuronas. La libertad no es un resultado natural o espontáneo de la fisiología cerebral, sino el producto sofisticado de la civilización, de la educación y de la humanización del hombre. La libertad aumenta con la educación. Los mecanismos neuronales de la racionalidad, los elementos del conocimiento, la evaluación de la información recibida, la flexibilidad de las respuestas y otros aspectos de la libertad están grandemente influidos por el moldeamiento educacional del cerebro.

La elección envuelve esfuerzo mental. Juicio racional de posibilidades y consecuencias, que consume tiempo, requiere responsabilidad y puede causar ansiedad. Un excesivo número de elecciones produce fatiga. A fin de ejecutarlas con eficacia, el cerebro almacena fórmulas y secuencias que más tarde se utilizarán automáticamente. Por ejemplo, la mayoría de los actos motores son realizados de acuerdo con fórmulas ideocinéticas. Estas fórmulas no existen en el cerebro del recién nacido, sino que son lentamente aprendidas mediante ensayos y errores, almacenándose luego en la memoria. Así, el aprender a caminar es un proceso tedioso que comienza con torpes movimientos y precarios equilibrios, ocupando muchos meses en la vida de un bebé. Después, cuando las fórmulas para su ejecución han sido aprendidas, se usan sin pensar. La libertad de comportamiento exige un balance entre el automatismo funcional y la elección consciente de respuestas. Para aprender a andar no necesitamos saber nada acerca de los husos musculares, el cerebelo o la adaptación cardiovascular. Pero cuando planeamos un programa de educación o rehabilitación infantil, o si queremos diagnosticar o tratar

las perturbaciones motoras, necesitamos conocer bien los mecanismos cerebrales correspondientes.

Las sociedades liberales están basadas en el principio de autodeterminación. Se supone que toda persona nace libre y tiene el derecho y la capacidad de desarrollar su propia mente, modelar su propia conducta, construir su propia ideología y expresar su personalidad sin presiones externas o adoctrinamiento. El papel de la educación consiste en ayudar al desarrollo natural sin intentar cambiar al individuo. Lo privado goza de una alta prioridad, incluyendo sus aspectos intelectuales, emocionales, materiales y territoriales. La libertad personal se encuentra limitada sólo cuando hay interferencia con los derechos de otros.

Esta orientación no restrictiva tiene un gran atractivo, especialmente para los que han sido educados en sociedades liberales, pero desgraciadamente sus supuestos no están de acuerdo con los estudios neurofisiológicos y psicológicos de los mecanismos intracerebrales. Mientras un infante puede tener el derecho teórico a "ser libre", no tiene ni la opción ni los mecanismos biológicos para una conducta libre. Su cerebro carece de la información necesaria y de los circuitos neuronales y mecanismos funcionales que son prerrequisitivos y esenciales para la formulación de elecciones. El cerebro "per se", con toda su determinación genética, no es suficiente para la aparición y el desarrollo de las funciones mentales. La mente depende de la información recibida del exterior, que será almacenada mediante un código simbólico grabado en núcleo protéico de las neuronas; para evaluar los mensajes sensoriales y determinar una línea de acción es preciso correlacionar la información presente con la experiencia pasada. Este hecho es de particular importancia, porque sin un marco de referencia no es posible comprender la realidad, y este marco de referencia no está suministrado por los genes. El cerebro vacío del recién nacido carece de la información y de los mecanismos neuronales que se necesitan para procesar el número casi infinito de estímulos procedentes del medio ambiente. Para la estructuración de cada individuo, se utiliza un número limitado de estímulos. Su selec-

ción inicial depende del azar y de variables tales como la presencia y conducta de padres y maestros. Durante los primeros años de la infancia, el individuo es incapaz de buscar alternativas por sí sólo. Mientras no aparezca la capacidad de elegir inteligentemente, la personalidad se va estructurando de un modo más bien automático.

La libertad personal no es un don biológico sino un atributo mental que ha de ser adquirido y cultivado. Ser libre no es satisfacer instintos sexuales, dejarse crecer el pelo o matar a quien nos moleste. Serlo requiere el reconocimiento de impulsos biológicos, la comprensión de sus mecanismos subyacentes y la dirección inteligente de la conducta. Nuestra tarea no es descubrir una "verdadera" personalidad, porque la búsqueda de valores absolutos es una fantasía. Más bien, debemos investigar el origen, recepción, circulación intracerebral y manifestaciones comportamentales del conjunto de valores que forman el relativo marco de referencia de cada individuo. Desde este ángulo habría que rechazar tanto la inmutabilidad de los valores, como la determinación fatalista del destino. En lugar de aceptar la fatalidad natural, obtendremos mayor libertad utilizando la inteligencia, consideraremos que los sistemas ideológicos y la reactividad comportamental son sólo creaciones humanas relativas que pueden ser mejoradas y modificadas por el mecanismo retroalimentador (feedback) de la razón.

¿Quién va a decidir?

Nuestra comprensión de los mecanismos intracerebrales crece a una velocidad impresionante. Nuestro poder para influir las propiedades físicas y funcionales del cerebro está aumentando también rápidamente, y muy pronto seremos capaces de incrementar o disminuir cualidades específicas del comportamiento. ¿Quién va a decidir entonces la configuración mental del hombre futuro, y cuáles serán las bases para sus decisiones? ¿Deberíamos fomentar la individualidad o el conformismo, la rebeldía o la sumisión, la emoción o el intelecto? ¿Cuáles son los riesgos de un mal uso de este incalculable biológico poder? ¿Qué principios éticos deben estable-

cerse? Rechazando el mito de que cada individuo nace con un homúnculo mental, y aceptando el hecho de que somos meramente el producto de genes más estímulos sensoriales suministrados por el medio ambiente, llegamos a una conclusión similar a la formulada tan brillantemente por Skinner: las culturas deben ser diseñadas por un fin humano. Al igual que hemos desarrollado la planificación urbana, debemos proponer la planificación mental como una nueva e importante disciplina que formulase teorías y proporcionase los medios prácticos para dirigir la evolución del hombre futuro. No debemos considerarnos como el producto final de la evolución: más bien debemos tratar de imaginar que miles de años después de nosotros, los habitantes de la tierra diferirán del hombre actual más de lo que nosotros diferimos de los gorilas o de los chimpancés. La clave de nuestro futuro desarrollo es la inteligencia humana, que debe jugar un papel decisivo en la evolución.

Al enfrentarnos con la cuestión, ¿quién va a decidir las cualidades del hombre futuro? Debemos recordar que cuando una máquina o una ideología son suficientemente prácticas y atractivas, se difunden y son utilizadas. Nuestra tarea presente consiste en investigar la capacidad biológica y mental del hombre y en decidir las opciones para su futuro desarrollo. Opciones que luego se pondrían a disposición de la sociedad y del individuo.

Difiero, sin embargo, de Skinner en un punto fundamental: en la planificación cultural, la libertad individual no debería ser relegada, sino acentuada. Conviene explicar al individuo maduro que durante su infancia le ha sido inculcada una colección de marcos de referencia, incluyendo prejuicios culturales, conocimientos, reacciones condicionadas y tendencias emocionales; que ello se hizo esperando lograr un buen resultado, pero sin su permiso previo, ya que su cerebro no podía desarrollarse en un vacío de impulsos sensoriales, y no poseía la mentalidad apropiada para efectuar sus propias elecciones. Luego se debe entrenar y alentar a ese individuo para que utilizase de un modo original los sillares cons-

tructivos de la personalidad que le han sido dados, de acuerdo con esa única combinación de circunstancias que constituye su identidad personal. También debe aclararse que los marcos de referencia no son patrimonio personal ni invento propio, sino que se han tomado prestados de la cultura, aunque podemos modificarlos por un proceso de retroalimentación inteligente.

Una sugerencia

La presente crisis en ideología, ética y relaciones humanas, está, en parte, determinada por las contradicciones internas del desarrollo de la civilización, incluyendo la falta de equilibrio entre la rápida evolución material o tecnológica y la lenta marcha de la evolución mental. Semejante desequilibrio es parcialmente debido a problemas metodológicos. El estudio de la dependencia esencial y continua de la mente respecto de la recepción sensorial favorecerá la integración social del hombre, ya que no podemos vivir aislados, y nuestra supervivencia mental depende de un constante flujo de información. Al mismo tiempo, la exploración de los elementos genéticos, ambientales e intracerebrales que determinan la estructura mental favorecerá la selección inteligente de esos elementos, incrementando así las bases para la diferenciación individual y la libertad personal.

Lo que propongo es la adopción de una estrategia para la planificación de la mente. El proyecto de conquistar la mente humana podría ser un tema central para la cooperación y comprensión internacionales, ya que su propósito es conocer los mecanismos cerebrales responsables de una conducta que nos proporciona placer o sufrimiento, y que provoca amor u odio. Las diferencias entre el potencial genético de los hombres se magnifican como sombras nocturnas, por el ambiente educador. Aun cuando las ideas políticas, los valores culturales y la reactividad comportamental varíen, las necesidades emocionales de los hombres son parecidas y han de tener similares mecanismos neurofisiológicos. El odio y la destrucción no son propiedades funcionales del cerebro, sino

elementos introducidos mediante estímulos sensoriales; no se originan en el interior de la persona, sino que proceden del ambiente. Es por lo tanto nuestra elección responsable decidir qué clase de hombres futuros queremos crear.