CEREBRO, MENTE Y CONCIENCIA: NUEVAS ORIENTACIONES EN NEUROCIENCIA

Director: Francisco José Rubia Vila

¿Somos realmente libres?

(Conferencia IV)

Recientemente he publicado un libro sobre este tema tan controvertido titulado *El fantasma de la libertad* (Diapositiva 2). Trata de lo que experimentos neurocientíficos recientes han mostrado, a saber, que es muy posible que lo que llamamos libre albedrío, concepto este que se utilizó en la Edad Media, y anteriormente por Agustín de Tagaste en su obra *De Libero arbitrio*, sea una ficción cerebral. Hoy en la literatura anglosajona se habla de voluntad libre o, simplemente, de libertad. La libertad está íntimamente ligada a otras cuestiones tan importantes como la responsabilidad, la culpabilidad, la imputabilidad y el pecado; por ello, la pregunta que hoy se plantea la neurociencia de si existe o no esa libertad de acción y elección, o estamos, como el resto del universo, determinados por las leyes de la Naturaleza, es de una gran relevancia. Pensemos, por ejemplo, que el concepto de pecado forma parte de la base de las tres religiones abrahámicas: judaísmo, cristianismo e islamismo.

Estos experimentos han vuelto a plantear este tema que ha sido discutido exhaustivamente a lo largo de toda la historia de la filosofía. Lo novedoso es precisamente el hecho de que la neurociencia lo haya acometido experimentalmente. Para mí, esto se debe a la superación del dualismo que hacía teóricamente imposible estudiar las funciones mentales con el método científico-natural. Desde que se asumió que estas funciones mentales no responden a ningún ente inmaterial, sino que son el fruto de la actividad cerebral, temas como la consciencia, la libertad, el ‘yo’, la realidad exterior, la espiritualidad, etc., temas que tradicionalmente pertenecían a la filosofía o incluso a la teología, están siendo tratados por vez primera por la neurociencia.

Los experimentos de los que estoy hablando son relativamente sencillos. En 1965, dos neurólogos alemanes, Kornhuber y Deecke, colegas míos de muchos congresos, descubrieron que registrando de manera continua

el electroencefalograma de sujetos normales y requiriendo de ellos que realizasen un sencillo movimiento, como flexionar un dedo de la mano cuando ellos quisieran, al analizar la actividad eléctrica antes del movimiento observaron una onda negativa que, partiendo de las áreas frontales del cerebro, se dirigía hacia la corteza motora primaria en el giro pre-central. A esta negatividad que comenzaba aproximadamente a los 550 milisegundos antes del movimiento la llamaron 'Bereitschaftspotential', o sea, potencial preparatorio motor (Diapositiva 3).

Más tarde, en los años 80, un científico estadounidense, Benjamin Libet (Diapositiva 4), quiso demostrar la existencia del libre albedrío preguntándose cuándo, en este período previo al movimiento, tenía lugar la sensación subjetiva de voluntad, suponiendo que estaría al comienzo de todo este proceso. Para ello colocó delante de los sujetos un reloj en el que una señal se movía en dirección de las agujas y el sujeto tenía que decir cuándo tenía la sensación: 'ahora voy a mover el dedo' (Diapositiva 5). Para su sorpresa y desilusión, Libet pudo constatar que esta sensación tenía lugar no al principio de la negatividad, sino 200 milisegundos antes del movimiento. Con otras palabras: la sensación subjetiva de voluntad no era la causa del proceso, sino una consecuencia más, igual que el propio movimiento (Diapositiva 6). Concluyó, lógicamente, que el cerebro estaba ante-datando en el tiempo el momento en el que tenía lugar la decisión de mover el dedo, dando la falsa impresión de que esta decisión era la causa de todo el proceso y no una de sus consecuencias. Por tanto, la sensación de libertad de decisión era una ilusión. En palabras del propio Libet: "La iniciación del acto voluntario libre parece comenzar en el cerebro de manera inconsciente, mucho antes de que la persona sepa conscientemente que quiere actuar"

El resultado de este experimento no debería haber sorprendido a Libet, ya que previamente había realizado otros experimentos en los que se mostraba que el cerebro engañaba con respecto al tiempo. Estimulando la piel de un sujeto, comprobó que este estímulo que llegaba a la corteza somestésica tenía que mantenerse en ella durante medio segundo (500 milisegundos) para que se hiciese consciente. Sin embargo, subjetivamente, el sujeto estaba convencido de que la consciencia del estímulo era simultánea con la estimulación. Aquí, de nuevo, el cerebro ante-databa el momento en el que tenía lugar la consciencia del estímulo.

Estos experimentos dieron lugar a una enorme discusión que aún dura. Entretanto, estos experimentos han sido replicados en Inglaterra por Patrick Haggard y colaboradores, y el año pasado en Berlín, y con técnicas modernas de imagen cerebral, se replicaron los mismos experimentos llegándose a la conclusión que el cerebro se pone en marcha mucho antes, a saber, nada menos que 10 segundos antes de que tenga lugar el movimiento (Diapositiva 7).

¿Qué significa esto? A mi entender, que nuestras decisiones están condicionadas por una actividad cerebral que es inconsciente, que antecede no sólo al movimiento, sino también a la impresión subjetiva que tenemos de esa decisión, engañándonos con respecto al orden temporal de los sucesos. El biólogo alemán Wolfgang Prinz resumía estos resultados en la frase: “No hacemos lo que queremos, sino que queremos lo que hacemos”. Y Salvador Pániker dice que el hombre más que racional es racionalizador, porque utiliza la razón para explicar comportamientos realizados de manera inconsciente. El libre albedrío o la voluntad libre sería, pues, otro engaño parecido al hecho de tener la impresión falsa de que los colores existen en la naturaleza y no son una asignación que la corteza visual hace a los impulsos que llegan de la

retina; o la impresión de la existencia de un ‘yo’ para el que no existe ninguna base neurobiológica en nuestro cerebro.

En otro lugar he dicho que la separación tajante que hizo René Descartes de la *res cogitans* de la *res extensa*, es decir, del alma del cuerpo, tenía su razón de ser en una época en la que esa separación permitía estudiar el cuerpo sin entrar en conflicto con la Iglesia. Por eso a Descartes se le considera el padre de la anatomía, de la fisiología, e incluso de la medicina moderna, así como también de la filosofía moderna. Pero suele ocurrir que lo que en una época es una ventaja puede ser en otra una desventaja o una rémora, y hemos tardado casi cuatro siglos en poder estudiar los fenómenos mentales con el método científico-natural. Por otro lado, el escritor húngaro Arthur Koestler decía que la que él llamaba ‘catástrofe cartesiana’ no era tanto la separación entre cuerpo y alma, sino el haber endiosado la razón, sin tener en cuenta las múltiples actividades inconscientes de nuestro cerebro.

El problema que plantean los experimentos que he mencionado es que chocan con una impresión subjetiva clara de libertad que todos tenemos. Es evidente que, si hacemos caso de la opinión de muchos filósofos modernos, el ser humano posee el libre albedrío porque es capaz de realizar lo contrario de lo que realmente ha hecho. Todos tenemos la convicción de poder haber realizado algo distinto, incluso, como he dicho, lo contrario de lo que hemos hecho en un momento determinado. Ahora bien, aquí se confunde lo que se denomina ‘grados de libertad’ con la libertad misma. A medida que el sistema nervioso central se ha desarrollado a lo largo de la evolución, se ha hecho más complejo, el organismo tiene mayores grados de libertad en su toma de decisiones. El ser humano posee más grados de libertad que el chimpancé y éste más que el lagarto. Pero el hecho de disponer de varias opciones no significa que se tenga libertad para escogerlas. Ciertamente, podemos elegir entre

varias opciones, pero el problema no es la oferta de opciones que cada organismo tiene, sino **por qué** elegimos una opción y no otra, o sea, si la elección ha estado determinada por la llamada voluntad libre del individuo, o por otros condicionamientos que no son conscientes para ese individuo. Si identificamos los grados de libertad con el libre albedrío, entonces todos los animales son libres.

He dicho que la impresión subjetiva que todos tenemos es de ser libres en nuestras decisiones. Sin embargo, deberíamos haber aprendido de la historia que las impresiones subjetivas, las intuiciones, las firmes creencias, o como queramos llamarlas, pueden ser falsas. Recordemos la firme creencia, o la impresión subjetiva, de que la tierra estaba fija y que el sol giraba a su alrededor. Esta teoría geocéntrica, formulada por Aristóteles en el siglo IV a.C. y completada por Ptolomeo en el siglo II de nuestra era, se mantuvo hasta el siglo XVI, nada menos que veinte siglos, basada en dos creencias fundamentales: la impresión subjetiva de que el sol sale por Oriente y se pone por Occidente, lo que aún decimos hoy, es decir, se mueve alrededor de la tierra, y segundo que en la Biblia se dice que Yahvé paró el sol para permitir que siguiese la batalla en la que los israelitas, al mando de Josué, vencieron a los amorreos (Josué, 10, 13). Si se hubiese hecho caso a Aristarco de Samos, contemporáneo de Aristóteles en el siglo IV a.C., con su teoría heliocéntrica, Giordano Bruno no hubiese tenido que morir en la hoguera en la Piazza Campo dei Fiori en Roma en 1600 (Diapositiva 8).

También tenemos la impresión subjetiva de que la tierra es plana. Ya en la mitología de los caldeos, que se asientan en Mesopotamia en el primer milenio a.C. se menciona la creencia en una tierra plana. Y en los primeros mapas griegos, de Anaximandro y Hecateo de Mileto, la tierra era un disco redondo y plano que flotaba en el océano. Había que esperar hasta el siglo XII para que se admitiese en el mundo cristiano

definitivamente la esfericidad de la tierra. Y, sin embargo, Eratóstenes de Cirene había medido, en el año 240 a.C., la circunferencia de la tierra. De nuevo, quince siglos para corregir una impresión subjetiva falsa.

Podríamos poner muchos otros ejemplos, pero supongo que estos dos son suficientes para que desconfiemos de nuestras impresiones subjetivas. De manera un tanto exagerada, el poeta francés Paul Valery lo expresa así: “Lo que ha sido creído por todos siempre y en todas partes tiene todas las posibilidades de ser falso”.

Una de nuestras creencias más arraigadas es la de que nuestro yo consciente controla toda nuestra actividad cerebral. Dentro de esta creencia estaría, pues, la creencia en la libre toma de decisiones. Pero la consciencia es una ínfima parte de esa actividad cerebral.

En el libro de *Fisiología Humana* de Robert Schmidt, que yo traduje al español, el Profesor Manfred Zimmermann, entonces en el Instituto de Fisiología de Heidelberg, mostró un cálculo sobre la capacidad del cerebro para recibir información (Diapositiva 9), llegando a la conclusión de que los ojos envían cada segundo unos 10 millones de bits al cerebro, los oídos, unos 100.000, el olfato otros 100.000, el gusto unos 1.000 y un millón el tacto. O sea, en total, más de 11 millones de bits por segundo. Y ¿cuánta cantidad de información llega a la consciencia? Pues se calcula que no sobrepasa los 45 bits por segundo, es más, es probable que la media sea de unos 16 bits por segundo. Cuando calculamos disminuye incluso a 12 bits. Estos datos nos dan una idea de la enorme diferencia existente entre el consciente y el inconsciente por lo que respecta a la información que procesan. El entendimiento consciente es más preciso y se le ha comparado con la luz de un foco que ilumina un punto y deja el resto en la oscuridad. En la zona iluminada se ven todos los detalles, pero el resto no es accesible a la visión. El problema radica, pues, en que

pensamos, sin duda equivocadamente, que todo lo que hacemos está bajo la iluminación de ese foco.

Es algo parecido a la impresión subjetiva de que todo nuestro campo visual lo vemos nítidamente, aunque sabemos que sólo la fóvea central es capaz de reflejar nítidamente los objetos. El resto lo vemos borroso. Los movimientos oculares son la causa de este engaño.

Es también curioso que tampoco nos llame la atención el hecho de que la creatividad, una de las facultades humanas más preciadas y de la que estamos más orgullosos, por ser la que ha impulsado tanto la ciencia como el arte a lo largo de la historia, sea producto de las llamadas ‘intuiciones’, es decir, de impulsos inconscientes de los que ni siquiera los autores de dichos actos creativos sepan de dónde proceden esas iluminaciones repentinas.

En otra ocasión mencionamos a Phineas Gage, capataz de los ferrocarriles estadounidenses, que en el verano de 1848 trabajaba cerca de Vermont, en Virginia, en la construcción de las vías férreas. Se trataba de un terreno rocoso, por lo que había que destruir algunas rocas; para ello se utilizaban barrenos con los que se hacían huecos que luego se rellenaban de pólvora y de una mecha para la explosión. En uno de ellos y una vez introducida la pólvora, al meter la barra de hierro, saltó una chispa y el barreno salió disparado entrándole a Gage por la mejilla izquierda y saliendo por lo alto de la cabeza (Diapositiva 10). El resultado fue una auténtica lobotomía, es decir, una separación de la corteza prefrontal del resto del cerebro.

Phineas Gage se transformó completamente, de ser un ciudadano ejemplar, trabajador y querido por sus obreros se convirtió en una persona impaciente, despiadada con accesos de ira y de furia.

Irreverente, se reía de sus compañeros y terminó siendo despedido de su trabajo. Pero lo interesante en este tema que estamos tratando es que era incapaz de tomar decisiones, de planificar el futuro, de llevar a cabo un plan de acción coherente.

La corteza prefrontal es conocida por sus profusas conexiones con el sistema límbico, o cerebro emocional y la toma de decisiones supone una consulta de ese cerebro emocional cuando recibimos estímulos del entorno; esa consulta se realiza de manera inconsciente. Por eso se supone que la toma de decisiones es un proceso inconsciente y que depende de la integridad de esa región de la corteza cerebral. Al fin y al cabo, la llamada libertad de acción implica una toma de decisiones, por lo que no es de extrañar que se plantee que la llamada voluntad libre esté condicionada por el cerebro emocional (Diapositiva 11) que funciona de manera completamente inconsciente.

Sabemos también que la corteza cerebral consciente no puede generar actos voluntarios sin la contribución de los ganglios basales, dos estructuras subcorticales que funcionan de manera totalmente inconsciente. Si éstas fallan, como ocurre en los enfermos de Parkinson por falta de dopamina, los pacientes producen movimientos automáticos, pero tienen enormes dificultades para realizar movimientos voluntarios. Tendríamos que preguntarnos quién controla la señal de ‘adelante’ de la dopamina que libera esos movimientos voluntarios de la corteza cerebral. La respuesta es: el sistema límbico, el cerebro emocional, que funciona asimismo de manera totalmente inconsciente.

Estamos asistiendo en nuestros días a una especie de resurgimiento del inconsciente, esta vez no basado en especulaciones psicológicas, sino en datos experimentales. Desde los años sesenta del siglo pasado se han ido acumulando datos que indican que el procesamiento

inconsciente de los estímulos tiene lugar en funciones tan relevantes como el razonamiento, la memoria, el lenguaje, el reconocimiento de objetos y caras, así como en las reacciones a amenazas externas que ponen en peligro la supervivencia. El procesamiento de la información que el cerebro realiza es prácticamente inconsciente: la forma cómo percibimos los estímulos, cómo los filtramos, los categorizamos y los interpretamos, cómo los comparamos con otros materiales presentes ya en la memoria, cómo los almacenamos en ella a corto o a largo plazo, y cómo los recuperamos luego, nada de esto es asistido por la consciencia. Con otras palabras: el ser humano no tiene en estas funciones ningún control sobre ellas.

Poseemos una llamada ‘visión ciega’, es decir, seguimos viendo, pero de manera inconsciente, cuando tenemos una lesión de la corteza visual primaria. Los pacientes dicen no ver nada, pero son capaces de discriminar objetos como si los viesen.

El síndrome de negligencia espacial unilateral, trastorno neurológico que se produce tras una lesión unilateral del lóbulo parietal, generalmente el derecho, se caracteriza por una pérdida de la percepción consciente y de la acción dirigida al espacio exterior contralateral a la lesión, es decir, al hemi-espacio izquierdo (Diapositiva 12). Los pacientes que sufren de este síndrome no sólo no perciben los estímulos del lado contralateral a la lesión, sino que tampoco son capaces de explorarlos. Ignoran, por ejemplo, a las personas que se acercan por ese lado, no leen las palabras que están en el lado izquierdo de una página, en corredores de hospitales siempre giran hacia el lado de la lesión y se afeitan sólo esa mitad de la cara. Cuando copian un dibujo omiten los detalles de la mitad contraria a la lesión. Y, sin embargo, se ha podido experimentalmente comprobar que reciben perfectamente los estímulos, sólo que la falta de

atención, que controla el lóbulo parietal, hace que esos estímulos no sean conscientes.

En pacientes con amnesia global, los sujetos son incapaces de recordar las experiencias que tienen a lo largo del día y olvidan todo lo que ha ocurrido sólo unos minutos antes. Pero se ha descubierto que utilizando determinadas sugerencias para la recuperación, estos pacientes podían tener memoria de la propia información que no podían recuperar conscientemente.

El llamado condicionamiento clásico o pavloviano se realiza de manera totalmente inconsciente, lo que hace suponer que a lo largo de nuestra vida una enorme cantidad de estímulos indiferentes se han asociado con otros incondicionados, de forma que los primeros se convierten, sin que lo sepamos, en estímulos condicionados o condicionantes. Y, evidentemente, estos estímulos pueden influir sobre nuestra conducta y sobre nuestras decisiones sin que tengamos consciencia de ello. Recientemente, en la prestigiosa revista *Neuron* se ha publicado un estudio que muestra la existencia del aprendizaje subliminal.

Otra de las funciones más complejas que el cerebro humano realiza es el lenguaje, como único animal que posee esta habilidad si nos referimos al lenguaje sintáctico. Cuando hablamos seguimos toda una serie de leyes de gramática y sintaxis, sin que seamos conscientes de ello. Además, activamos patrones coordinados de contracciones de los músculos fonatorios, de la lengua y de las cuerdas vocales. Todo ello se realiza de manera automática, sin tener que prestar atención consciente a cada paso. La persona que escucha tiene que descifrar todo lo oído y analizar, de manera automática, las sílabas, palabras, frases y, finalmente, el mensaje que la otra persona quiere transmitir. Es un proceso comparable a la cadena instintiva que sigue, por ejemplo, un pájaro en la

construcción del nido, o cualquier otro complejo instinto que observamos en los animales. Se trata de una serie de subrutinas que, encadenadas, llevan a un fin determinado.

Pacientes con afasia receptiva, es decir, con incapacidad para entender el lenguaje, o enfermos con prosopagnosia, o sea la incapacidad para reconocer caras conocidas incluida la propia en el espejo, muestran respuestas galvánicas de la piel a los estímulos relevantes, demostrando una discriminación implícita, no consciente, de estos estímulos.

Estos ejemplos, y muchos otros, muestran que existen muchas funciones importantes en nuestro cerebro que discurren de manera inconsciente. Hay una percepción, una memoria, una toma de decisiones, un reconocimiento semántico, un instinto moral, una gramática universal y muchas más funciones que se realizan de manera inconsciente. En resumen: la inmensa mayoría de los procesos cognoscitivos son inconscientes. Nada de esto es nuevo. El filósofo Leibniz decía: “Hay cientos de indicaciones que nos llevan a concluir que en cualquier momento existe en nosotros una infinidad de percepciones que no se acompañan de apercepción o reflexión”. Si esto es así no nos debería llamar la atención que la toma de decisiones, algo que es fundamental para la supervivencia del individuo, sea una función inconsciente.

En nuestros días, entre los filósofos modernos hay opiniones para todos los gustos. Los llamados *libertarios* piensan que somos completamente libres. La mayoría se inclina por el llamado *compatibilismo,* que sostiene que, a pesar del determinismo que rige en la Naturaleza, somos libres en nuestras decisiones. Finalmente, los *deterministas*, entre los que se encuentran muchos científicos, piensan que el término voluntad libre o libre albedrío es una noción teológica y filosófica que tiene sus raíces en

una época pre-científica en la que no existían el concepto moderno de causalidad y las leyes físicas.

Al rechazar el dualismo metafísico cartesiano, la ciencia tiene que reconocer que el mundo material, al que pertenece el cerebro, está sometido a leyes deterministas. Por eso Albert Einstein reflexionaba así: “Si la luna, en el acto de completar su eterno camino alrededor de la tierra, estuviese dotada con autoconciencia estaría completamente convencida de estar viajando su ruta de forma espontánea, por la fuerza de una resolución tomada de una vez por todas. Así un ser dotado de suprema intuición y más perfecta inteligencia, observando al hombre y a sus actos sonreiría a la vista de la ilusión humana de que actúa de acuerdo con su libre voluntad”.

Y mucho antes, el filósofo holandés, de origen portugués, Baruch Spinoza decía, en el siglo XVII, que si los hombres se consideran libres es porque son conscientes de su voluntad y de sus deseos y ni siquiera en sueños piensan en las causas que determinan sus deseos y su voluntad porque no las conocen (Diapositiva 13).

El filósofo napolitano Giambattista Vico, en muchos pasajes de sus obras describió la mentalidad inconsciente del ser humano. Y el filósofo escocés David Hume en su obra *Investigación sobre el entendimiento humano* argumentaba que toda conducta humana era, en último término, debida a agentes instintivos o físicos que actuaban en nosotros sin nuestro conocimiento.

Resumiendo podemos decir: que los que piensan que somos totalmente libres no tienen en cuenta multitud de condicionamientos, no sólo físicos, sino mentales. En los argumentos de los *compatibilistas* encontramos

que para que una persona sea libre tienen que cumplirse tres condiciones:

1.- Que la persona tiene que tener varias alternativas a elegir y que puede elegir algo diferente a lo que elige. Es la llamada condición de poder actuar de otra manera. Ya hemos dicho anteriormente que este argumento confunde los grados de libertad con la libertad misma.
2.- Que la decisión debe depender de la propia persona, llamada también condición de autoría. Aquí no se hacen diferencias entre funciones conscientes e inconscientes. Sin embargo, parece estar claro que si la conducta de una persona está controlada por impulsos inconscientes no decimos que es libre, al menos así lo entiende la psicología.
3.- Que lo que decida la persona tiene que estar sometido a su control y ese control debe estar libre de cualquier tipo de coacción, también llamada la condición de control.

Desde luego, si este control debe ser consciente, ya hemos argumentado lo suficiente para poder decir que muy probablemente nuestras decisiones parten del inconsciente. Por tanto, es muy plausible que la llamada libertad o libre albedrío o voluntad consciente, no sea más que otra ficción cerebral.

Cuando oímos esto, parece que todo se rebela en nosotros, convencidos como estamos de nuestra libertad. Y no obstante, a nadie le llama la atención el hecho de que no tengamos ningún control consciente de lo que almacenamos en la memoria, algo que realiza el sistema límbico de manera automática y de acuerdo con los intereses de supervivencia del organismo. Sin embargo, a mi entender la memoria es mucho más importante desde el punto de vista biológico que la libertad.

La discusión sobre este tema, que en España apenas tiene incidencia, en otros países como Alemania o Estados Unidos es extraordinariamente viva e intensa. Piensen, por ejemplo, que en Alemania hay propuestas para modificar el código penal de acuerdo con estos nuevos conocimientos, código que, como todos los códigos penales, está basado en el concepto de culpabilidad. Con otras palabras: es un tema que hay que tomar muy en serio.