

M. Álvarez

## Neurobiología y sociedad

### *Neurobiology and society*

Catedrático de Biología Celular. Departamento de Morfología y Biología Celular. Facultad de Medicina. Universidad de Oviedo.

**Correspondencia:**

M. Álvarez Uría  
Departamento de Morfología y Biología Celular  
Universidad de Oviedo  
Julián Clavería, s/n  
33006 Oviedo (Asturias)

La neurobiología es, como toda ciencia, un producto de la curiosidad innata del hombre por saber, por penetrar en conocimiento de lo que le rodea y también de sí mismo. El hombre, observa detenidamente los hechos biológicos evolutivos y ve que entre otras propiedades de los seres vivos están la de ser irritados por determinados agentes y la de conducir los estímulos producidos en orden a proporcionar una respuesta a los mismos. Esta sucesión de acontecimientos, irritación-conducción aunque es esencialmente la misma para un ser unicelular que para el propio ser humano, aunque es evidente que en el hombre esos procesos sensoriales, integradores y de respuesta son infinitamente más complejos y, en gran medida, condicionados por estímulos o experiencias previas, recibidos o recibidas del entorno natural y social y, a su vez, la respuesta final puede incidir de una u otra forma en ese entorno, condicionando cambios que retroalimentan la sensibilidad del emisor de la respuesta. De ahí que, dado que la influencia del hombre sobre su entorno es la más significativa desde el punto de vista biosocial, existan pocas dudas de que el sistema nervioso humano sea la más alta expresión de la organiza-

ción biológica en el mundo animal y, por tanto, el instrumento más trascendente de cambio.

El aumento en complejidad de los organismos pluricelulares, desplazó las células musculares a un plano orgánico más profundo y condicionó la aparición de cutículas y cubierta epiteliales, haciendo necesaria la existencia de estructuras capaces de captar estímulos desde el mundo exterior y de transformarlos en una respuesta adecuada. Es, por tanto, claro que el sistema nervioso es quien permite al hombre la captación de mensajes, tanto del mundo más inmediato como de emisores, situados en lugares físicamente muy alejados del mismo, así como la identificación de esos mensajes y el mantenimiento de una vida de relación.

Sin embargo, no termina aquí el rol biológico y social del Sistema Nervioso. Una vez que el mundo, aunque sólo sea parcialmente, se hace inteligible para el hombre mediante esas percepciones; una vez que comienza a comprenderlo como algo dotado hasta cierto punto de orden y armonía, el hombre es capaz, mediante un proceso racional y creador, de planificar y realizar acciones que, como señalábamos antes, pueden influir en el medio, modificándolo.

74 Es sabido que la clave de la teoría de Darwin está en la afirmación de que las especies actuales descienden de otras preexistentes y que todas provienen de un mismo antepasado común. Para explicar la aparición de nuevas especies propone un proceso, "la selección natural", cuya acción mutadora de su carácter necesita de la existencia de la variación natural (es decir genética) de las mismas.

Poco después Spencer pasó del concepto darwinista de selección natural a otros más descriptivos como "supervivencia del más apto", y añadió gratuitamente un concepto absolutamente acientífico: las civilizaciones, sociedades e instituciones sociales compiten entre sí para sobrevivir y sólo resultan vencedoras aquellas que son biológicamente más eficaces.

Paralelamente a los estudios de Darwin y a su difusión, sucedió otro hecho que constituyó la segunda de las piezas maestras del puzzle que estamos intentando armonizar en relación al "cuándo" de la neurobiología y la sociedad: el redescubrimiento en 1900 de los trabajos realizados por Mendel y de sus leyes genéticas, que cuando fueron enunciadas pasaron desapercibidas para el mundo científico. Ello proporcionó una extraordinaria base a los partidarios de la primacía de los factores hereditarios de la inteligencia y del comportamiento humanos, movimiento especulativo que aún perdura actualmente.

Casi de forma simultánea con los dos acontecimientos científicos referidos a Darwin y Mendel, que hemos descrito junto con alguna de las ideas que generaron, ocurre un tercero no menos revolucionario: Cajal propone su teoría de la neurona y con ello la extensión de la teoría celular de Virchow al único reducto en que no era aceptada: el sistema nervioso. La concepción del SN como un tejido formado por elementos celulares y, por tanto, individuales, supuso entre otras cosas el poder abordar su estudio en términos similares a los de cualquier otro tejido u órgano. Una verdadera revolución para la ciencia y los científicos y el comienzo de una nueva concepción de lo humano y de su entorno.

La investigación neurobiológica comienza entonces a avanzar en la consecución de la respues-

ta a tres grandes cuestiones: ¿De qué manera transmiten las células nerviosas sus señales y qué elementos condicionan esa transmisión? ¿Cómo integran las neuronas las señales recibidas, que en ocasiones pueden llegar a más de 200.000 por cada célula nerviosa? ¿De qué forma ocurre el hecho de que tras esa integración del conjunto de actividades nerviosas surjan las denominadas funciones superiores?

Estas cuestiones aún siguen vigentes, pues no han sido contestadas más que muy parcialmente. A pesar de ello, las respuestas parciales han servido para fundamentar numerosos avances, avances neurobiológicos que son utilizados también para una mejor comprensión de las funciones superiores del hombre. Sin embargo, en ocasiones, no siempre estas aplicaciones han influido positivamente ni han sido y son usadas de una forma éticamente adecuada.

Es posible que alguien pueda poner en duda la conexión de la medicina y más concretamente de la neurobiología con los dos primeros precedentes que hemos señalado. Trataré de demostrar con algunos ejemplos que esa aparentemente tajante afirmación está sustentada por una base sólida y que esos acontecimientos históricos son esenciales para comprender los planteamientos científicos de la Biomedicina actual y de su influencia social.

La teoría de la evolución de Darwin es quien permite la utilización de modelos biológicos procedentes de cualquier punto de la escala animal, de forma que no sólo sirvan para explicar fenómenos básicos relacionados, ciñiéndonos al campo neurobiológico, con la transmisión de las señales nerviosas (recuérdese la vital importancia de los experimentos realizados años atrás sobre los peculiares centros y vías nerviosas del calamar o la sanguijuela), sino sobre fenómenos de gran complejidad como el aprendizaje o la memoria.

Los estudios filogenéticos realizados sobre la base darwiniana del origen común de las especies, son hoy en día esenciales para el desarrollo neurobiológico.

La revolución genética en neurobiología es así mismo de un enorme interés, íntimamente relacionada con la anterior. Sus logros también tie-

nen y tendrán una clara influencia social. Por ejemplo, las investigaciones que se llevan a cabo sobre los procesos de muerte celular tienen una singular importancia en el sistema nervioso, en cuyo desarrollo parece existir una muerte celular programada.

De cualquier modo, los avances no podrían haberse producido de no haber enunciado Cajal su teoría neuronal.

En este punto debemos plantear la tercera pregunta: ¿Cómo ejerce su influencia la neurobiología en la sociedad?

Parece indudable que lo hace en dos sentidos bien distintos: la neurofarmacología, las terapias conductuales, la neurofisiología, la neuroquímica, los métodos educativos y de aprendizaje, la neurogenética... son campos amplísimos de acción en los que día a día se aportan hechos nuevos que mejoran lo conseguido anteriormente y que, sin duda, reportan cada vez mayores beneficios en la consecución de una mayor y mejor calidad de vida. Pero la otra cara de la moneda es que, con frecuencia, esos avances son utilizados como arma social dentro de una corriente de pensamiento llamada "Determinismo biológico".

El determinismo biológico intenta explicar que los aspectos más importantes de la conducta humana son consecuencia de un fenómeno biológico. Esta afirmación, que señalada así en abstracto puede ser aceptable, no lo es cuando los argumentos que se emplean para sustentarla carecen de base científica. Básicamente estos argumentos son dos. El primero mantiene que existen comportamientos sociales complejos que son comunes a todas las personas y que tales comportamientos constituyen colectivamente una naturaleza humana determinada biológicamente. El segundo afirma que las diferencias entre individuos o entre grupos en su comportamiento social se debe también a motivos biológicos. El trípode sobre el que se quiere fundamentar esta corriente de pensamiento está formado precisamente por los tres eventos científicos que antes comentábamos y el desarrollo ulterior de los mismos: evolución darwinista, genética y neurobiología. Sobre estas bases el determinismo biológico intenta explicar la inteligencia, la envidia, el egoísmo, etc. Esta corriente

de opinión no tendría mayor importancia si sólo fuera un mero planteamiento teórico. Sin embargo, en el momento actual, muchas de las decisiones que se toman en el campo de la economía o la política están basadas en ella.

Hace algunos años el Premio Nobel Scokley redactó una proposición de ley en la que propugnaba la esterilización de aquello cuya calificación de IQ fuera inferior a 100. En aquel curioso y a la vez maligno texto, pedía que el programa diera comienzo en personas dependientes de la seguridad social (las clases más bajas en USA). A esas personas, que se presentasen voluntariamente al programa de esterilizaciones, se les entregarían mil dólares por cada punto inferior a los 100 en el IQ. No creo que esa ley fuera aprobada, pero en esta misma época se denunció en el Senado USA la esterilización de más de 20.000 personas teóricamente deficientes con cargo a los presupuestos federales y un buen número de las mismas eran menores de edad y, por tanto, con grandes posibilidades, de acuerdo con los conceptos actuales de plasticidad neuronal, de mejorar con la estimulación adecuada su capacidad intelectual.

Recientemente en el Congreso Internacional de Psicología, celebrado en Bruselas, el profesor de la Universidad de Western Ontario, J. P. Rushton, hizo públicos sus resultados sobre la relación entre la capacidad craneal de hombres y mujeres de distintas razas y niveles de educación, concluyendo que aquella era inferior en las mujeres y en los individuos de raza negra. Su estudio fue realizado sobre los datos obtenidos en 9.000 personas vinculadas a las fuerzas armadas, que este investigador procesó a lo largo de cuatro años.

Inmediatamente después de dar a conocer Rushton la metodología seguida y sus resultados, las más importantes revistas científicas, entre ellas las prestigiosas Nature y Science, se vieron invadidas por cartas procedentes de investigadores de todo el mundo, demostrando los errores cometidos en la composición de la muestra, en el análisis de los datos y lo que es más importante, en sus conclusiones. A pesar de ello el mal ya estaba hecho, pues lo que había trascendido a la opinión pública era que las mujeres tenían 100 cm<sup>3</sup> menos de capacidad craneal y, los negros 63 cm<sup>3</sup>, y que,

76 además, esta diferencia era más significativa en aquéllos con un nivel educativo inferior y previsiblemente procedentes de una clase social más baja.

A nadie puede extrañar, pues, que con fundamentos pseudocientíficos de parecida naturaleza el gobierno de la llamada China Popular tenga un programa digno del más cruel régimen nazi para la eliminación de lo que denomina "nacimientos inferiores", prohibiendo matrimonios entre personas supuestamente enfermas mentales (recuérdese el concepto de enfermedad mental en la Unión Soviética) y obligando al aborto ante la simple sospecha de un "nacimiento inferior". Se trata en realidad de un programa de "limpieza genética", dirigido a los grupos de población afines a la prerrevolución cultural, minorías étnicas, grupos que habitan regiones fronterizas y zonas deprimidas económicamente.

Un segundo aspecto de la cuestión es la aproximación neurobiológica y, por tanto, con una alta incidencia social al otro extremo de la experiencia vital, en el que ya nadie se le ocurre someter a los individuos a pruebas de coeficiente intelectual: el envejecimiento.

Los estudios sobre el envejecimiento en el sistema nervioso central, son utilizados como base científica para la toma de decisiones políticas, laborales, etc, que afectan con frecuencia negativamente a un gran número de personas.

En principio, no me opongo a quien diga que el cerebro envejece. Estamos acostumbrados a leer y escuchar que desde el nacimiento, o quizás antes, comenzamos a perder neuronas y que esta pérdida se acentúa en la edad madura. Sin embargo, de lo que no estoy tan convencido es que esa evolución cerebral sea un simple proceso degenerativo. Creo que el organismo sano, en general, y particularmente el cerebro, tiene una enorme capacidad para asumir los cambios que le son perjudiciales y es capaz de reorganizarse y adaptarse a los mismos y esta adaptación no sólo es fisiológica sino psicológica, de forma que ambas se influyen mutuamente. La mayor parte de los estudios realizados sobre el envejecimiento del SNC se han llevado a cabo en fallecidos o en animales de laboratorio y, en ambos casos, los resultados son difi-

cilmente extrapolables a la persona sana. Ciertamente hay estudios realizados con biopsias cerebrales, pero por razones obvias sólo pueden brindar información de áreas tan restringidas que no sirven para dar una idea de lo que acontece en las distintas partes del cerebro. De ahí que actualmente no tengamos ni siquiera una idea aproximada de cuándo comienza a envejecer.

Hasta ahora, la Neurobiología ha intentado abordar este tipo de estudio desde dos puntos de vista íntimamente relacionados entre sí.

Por una parte, se ha tratado de cuantificar la pérdida neuronal y los daños que ésta conlleva funcionalmente sobre la memoria, las capacidades congoscitivas, etc, y de otra se pretende estudiar la capacidad plástica de las neuronas, es decir, la capacidad de crecimiento y desarrollo de sus componentes y sus reacciones ante nuevos estímulos o pérdidas neuronales.

Por el momento, no tenemos datos científicamente valorables de que las células nerviosas se alteren, en cuanto a su forma, su tamaño, etc, en el cerebro sano antes de los 70 ó 75 años y, en todo caso, resulta muy difícil deslindar si esas alteraciones son realmente propias de un proceso de envejecimiento o son consecuencia de las enfermedades, de la patología que acompaña al mismo.

Ni las sinapsis, ni los neurotransmisores, muestran cambios generalizados que pudieran indicar que en la persona de edad madura o vieja la actividad cerebral está disminuida.

Ciertamente sabemos, por pruebas funcionales, que a medida que se va avanzando en edad pueden ir produciéndose fallos neuronales en algunas áreas corticales como las visuales o auditiva secundaria y que la edad parece afectar también a poblaciones neuronales de algunas áreas motoras, corteza cerebelosa, etc. Sin embargo, los numerosos estudios realizados sobre las áreas de asociación relacionadas con la memoria asociativa de las diferentes percepciones sensoriales no demuestran signos de degeneración y sí, por el contrario, un elevado grado de plasticidad. A esto se une el hecho de que en estas áreas tampoco tienen alteraciones significativas las concentraciones de neurotransmisores. Todo ello quiere decir que en la



persona sana las capacidades cerebrales superiores no se alteran con el envejecimiento.

Con los datos que poseemos en el momento actual, procedentes de diversos campos científicos, podemos concluir lo siguiente:

1. El anciano sano no pierde tantas células nerviosas como se ha dicho y, lo que es más importante, éstas no pierden sus capacidades plásticas si son suficientemente estimuladas como ocurre en el niño o en el joven.
2. La memoria, tanto declarativa como de procedimiento, parece bien conservada en relación a la existente en personas jóvenes y
3. La capacidad de abstracción está también bien conservada.

Es pues necesario revisar nuestro actual sistema social y nuestros conceptos en relación a las personas de edad madura y viejas, pues parece claro que si los estímulos que recibe el anciano son adecuados, si no carece de motivaciones, puede ser una persona sana tanto física como intelectualmente y, por tanto, perfectamente útil a la sociedad, no al contrario como se nos ha intentado hacer creer por el sistema deshumanizado actual, aportando datos neurobiológicos fragmentarios y estereotipados, no aceptables. Carentes, en suma, de una sólida base científica.

Quizás alguno pueda pensar que estos aspectos que acabamos de esbozar tengan más que ver con la sociología que con la neurobiología. Lo que he tratado de exponer es el hecho de que la neurobiología, al igual que otras ciencias, ha sido tomada como base para la estructuración de teorías y toma de decisiones con una enorme trascendencia social.

No podemos olvidar que un conocido científico, Wilson, en su libro "Sociobiología: Síntesis moderna" describe en su página 574 una visión profética en la que neurobiólogos y sociobiólogos, serán tecnócratas del próximo futuro y, por tanto, quienes suministrarán los conocimientos necesarios para la toma de decisiones éticas y políticas en la llamada nueva sociedad planificada. También señala Wilson "la cultura del mundo feliz no podrá alcanzarse sin las aportaciones de la nueva neurobiología". Esperemos que sea así y que sea para bien, aunque para ello es necesario, al

menos yo lo he considerado así, combatir la utilización negativa de la ciencia, al menos negativa para la mayoría y, sobre todo, cuando es utilizada sin base científica firme sólo en beneficio de unos pocos.

La Medicina no puede ser ajena a los importantes cambios sociológicos de nuestro tiempo, de hecho está inmersa probablemente de manera mucho más profunda que otras ramas del saber en los mismos. En lo científico y en lo profesional la Medicina del siglo XX ha tenido que enfrentarse a un reto no previsto por la filosofía materialista del siglo XIX para los trabajadores no manuales: la alineación. Pocas dudas caben de que, en general, el médico, al igual que otros científicos, ha sido expropiado de sus instrumentos de trabajo. Ha sido extraído de su labor individual, generalmente ejercida en su propio domicilio para formar parte de una pléyade de trabajadores sanitarios concentrados en grandes centros asistenciales o de investigación o formando parte de redes planificadas desde el poder y por la burocracia. Ello ha provocado, hablo siempre en términos generales, la alineación de su capacidad de iniciativa porque ésta depende ahora de programas de asistencia e investigación fijados por el poder, sea este político, económico o militar, que además usufructúa el resultado de su trabajo. Todo ello ha significado claramente una pérdida de libertad, sobre todo en el aspecto científico, puesto que en su relación con el enfermo, el médico conserva y espero que conservará celosamente su individualidad.

No concibo una sociedad verdaderamente democrática sin libertad para el científico y, por tanto, para el médico. La Medicina, cuya trascendencia social parece fuera de toda duda, tiene el deber de luchar tanto contra esa alineación a que me refería como contra las relaciones de dominación que a través del control de las conciencias se ha practicado, eso sí con una ficticia base científica, a lo largo de este siglo y particularmente en su segunda mitad. Pero difícilmente podrá hacerlo si no enarbola con firmeza la bandera que ha presidido secularmente el quehacer médico: la dimensión humana y la defensa a ultranza de la vida.