

Entrevista con Francisco J. Rubia Vila (Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid)

Ángel de Juanas Oliva
Facultad de Educación-CF. Universidad Complutense de Madrid

El profesor Rubia es una persona cercana, fascinante y en constante proceso de aprendizaje. Durante más de cuatro décadas ha trabajado en el campo de la Fisiología del Sistema Nervioso dando lugar numerosas publicaciones al respecto, entre ellas sus libros “Manual de Neurociencia”, “La Conexión Divina” o “El cerebro nos engaña”. Cuando le propusimos la entrevista, accedió a ella con el compromiso de responder a nuestra batería de preguntas haciendo todo lo posible por compartir unas ideas sobre Neurociencia y Educación.

Entrevistador (E): ¿Cuáles diría usted que son los hitos fundamentales que constituyen la ciencia neurológica contemporánea?

Francisco J. Rubia (F.J.R.): Aparte de los avances que suponen las modernas técnicas de imagen cerebral, como la resonancia magnética funcional (fMRI) y la tomografía por emisión de positrones (PET), considero que la neurociencia ha dado un salto cualitativo al superar el dualismo metafísico cartesiano que divide el cuerpo del alma o el cuerpo de la mente. Convencidos de la no existencia de un ente inmaterial que controle el cerebro, la neurociencia ha comenzado a estudiar temas como la realidad exterior, el yo, la libertad, la consciencia o la espiritualidad con métodos científico-naturales, temas estos que tradicionalmente eran tratados por la filosofía o la teología. Los resultados de estos estudios van a cambiar radicalmente la imagen que el hombre tiene del mundo y de sí mismo.

E: Dados sus conocimientos sobre la investigación referida al cerebro, ¿podría indicarnos quiénes son, a su juicio, en estos momentos los científicos referentes en el panorama nacional e internacional?, y ¿qué cabe esperar de sus aportaciones a corto plazo?

F.J.R.: Es imposible mencionar a todos los científicos que destacan en el panorama internacional. No obstante, es muy probable que aquellos que se dedican al problema de la consciencia sean los que más destaquen en un futuro próximo.

E: ¿Hasta qué punto se puede sostener la idea de Cajal de que las neuronas no se regeneran?

F.J.R.: Ya se sabía que el bulbo olfatorio podía regenerar neuronas, pero recientemente se sabe que el hipocampo también lo hace, lo que explica su mayor tamaño en los taxistas londinenses, en comparación con el resto de los ciudadanos de Londres. Se está buscando intensamente la posibilidad de que las células de la corteza cerebral sean capaces o no de la neurogénesis.

E: ¿Qué fundamento encontrarán los últimos descubrimientos sobre el cerebro en las aportaciones de Luria?

F.J.R.: Como uno de los padres fundadores de la neuropsicología, Alejandro Luria sigue estando presente en la neurociencia. Para evaluar su impacto en esta disciplina remito al libro de Elkhonon Goldberg “Luria’s legacy in the 21st century”, Oxford University Press, 2009.

E: Ahora que se escribe tanto sobre inteligencia emocional, parece ser relevante encontrar el lugar físico de las emociones. Las emociones ¿se localizan en el cerebro o en el corazón?

F.J.R.: Las emociones tienen como sustrato neurobiológico el llamado cerebro emocional o sistema límbico que comprende estructuras como el hipocampo, la amígdala, el septo y la corteza del giro cingulado que rodea el cuerpo calloso. La hipótesis del corazón como base de las emociones tiene ya unos 24 siglos de antigüedad. Ahora bien, se ha podido mostrar que existe una sorprendente conexión entre el corazón y las emociones; en personas con problemas afectivos, como la depresión, existe una tasa elevada de problemas cardíacos.

E: ¿Se puede afirmar que cerebro y aprendizaje es todo uno?

F.J.R.: El cerebro es el sustrato orgánico del aprendizaje. Este puede modificar las conexiones sinápticas entre las células nerviosas haciendo estables determinadas redes neuronales con el ejercicio. La macroestructura depende de la carga genética, pero la microestructura cerebral, o sea, las sinapsis, puede modificarse con el aprendizaje. Hay que tener en cuenta también que el aprendizaje es una de las muchas funciones cognitivas cerebrales.

E: ¿Hay alguna forma o estilo de aprender en consonancia con la estructura del cerebro?

F.J.R.: Es conocido que quien decide lo que se va a almacenar en la memoria y con qué intensidad depende del sistema límbico. Por tanto, los contenidos que tengan una carga emocional fuerte se aprenderán antes que los que no lo tengan. Por otro lado, es conveniente aprender a conectar unas regiones con otras del cerebro y no exclusivamente ejercitar la memoria. La memoria y la inteligencia son dos cosas distintas, pero es más útil aumentar nuestra capacidad asociativa que memorística.

E: La práctica puede cambiar el cerebro. En este sentido, ¿qué resulta más determinante la herencia o el medioambiente?

F.J.R.: La pregunta sobre la importancia de la herencia comparada con la del medioambiente no tiene mucho sentido por dos razones fundamentales. En primer lugar, porque los genes para expresarse necesitan un medioambiente adecuado; tenemos el ejemplo del lenguaje en el que si el niño durante el período sensible al lenguaje no encuentra un entorno parlante nunca hablará bien. En segundo lugar, los propios genes han sido el resultado, a lo largo de la evolución, de la interacción del organismo con su medioambiente. Por tanto, la pregunta no es pertinente. Es imposible separarlos.

E: ¿El envejecimiento está programado? ¿Qué piensa del antienvjecimiento?

F.J.R.: Por supuesto que el envejecimiento responde a factores genéticos. Cada especie tiene una duración de vida que nunca se supera. No obstante, la manipulación genética podrá abordar la prolongación de la vida, pero no sabemos hasta qué punto y, sobre todo, en qué condiciones.

E: ¿Qué pérdidas se producen en los procesos cognoscitivos en función de la edad?

F.J.R.: Las funciones que se desarrollan más tarde en la adolescencia son también las primeras que se pierden en la vejez. Pero si estas funciones se han ejercitado durante toda la vida pueden permanecer prácticamente intactas hasta edades muy avanzadas, incluso hasta la muerte. Siempre, por supuesto, que no interfieran otros procesos, como las enfermedades degenerativas del sistema nervioso central, tipo Alzheimer, Pick, etc. La mielinización es más pronunciada en la niñez y en la adolescencia, pero sigue produciéndose hasta los 50 años. Más tarde se produce una pérdida progresiva de la sustancia blanca, lo que se refleja en una mayor lentitud en la velocidad de procesamiento de la información. La memoria de trabajo u operativa y el aprendizaje se hacen más difíciles. Asimismo, a partir de los 50 años empieza una pérdida neuronal, lo que puede frenarse mediante una intensa actividad mental hasta edades muy avanzadas.

E: ¿En qué ha quedado la tesis innatista del generativismo en relación con los avances en neurobiología?

F.J.R.: Supongo que la mayoría de los neurocientíficos aceptan que el generativismo tiene visos de ser cierto. Es más, entretanto se conocen otros “universales” como el reconocimiento de caras, el sentido del número, etc. William James, padre de la psicología norteamericana decía que si los animales nacen ya con todo un repertorio de capacidades innatas para poder desenvolverse en su entorno, el ser humano no sólo no debía tener menos, sino más, por tener un cerebro más complejo. Estoy convencido que el desarrollo del estudio del genoma humano desentrañará muchas capacidades o habilidades innatas con las que el ser humano nace.

E: ¿Cómo cree que evolucionará el cerebro ante las demandas de la sociedad tecnológica y del conocimiento? En este sentido, ¿cómo responderá la memoria a las facilidades tecnológicas actuales.

F.J.R.: El cerebro es producto de la evolución, pero también del entorno, y muchas de nuestras capacidades serían impensables sin el desarrollo que la sociedad humana ha experimentado desde que el hombre moderno está sobre la tierra. En este sentido, muchas capacidades tendrán a desarrollarse y otras a atrofiarse. La creación de una memoria gigantesca externa (con ordenadores, bibliotecas y toda clase de medios técnicos) supondrá un detrimento de esta función. Sin duda, no olemos como lo hacía el hombre en la sabana africana, ni tenemos muchas otras cualidades que el cerebro desarrolló en un entorno apropiado. Si se modifica el entorno, como estamos haciendo, unas cualidades tendrán a aumentar y otras a disminuir. Por ejemplo, las relaciones interpersonales, gracias al correo electrónico y a Internet, puede que cambien en el futuro en el sentido de ser menos necesarias.

E: En su libro “El sexo del cerebro” se encuentran fundamentadas las diferencias cognitivas principales entre hombres y mujeres. ¿Tiene sentido tener en cuenta estas diferencias en la escuela actual?

F.J.R.: Este es un tema muy controvertido por sus connotaciones políticas. Ahora bien, desde el punto de vista científico supongo que la enseñanza por sexos, una vez que tengamos aseguradas estas diferencias, debería ser beneficiosa para ambos sexos. En EE.UU. ya hay escuelas que practican la enseñanza separada basada en los nuevos conocimientos sobre los dimorfismos sexuales en relación con las funciones cognoscitivas.

E: ¿Se pueden localizar los indicadores biológicos que permitan detectar o pronosticar la superdotación?

F.J.R.: En primer lugar habría que decir que la superdotación parece tener una raíz genética, como los resultados de estudios en gemelos indican. Estudios con modernas técnicas de imagen han mostrado que, por ejemplo, los adolescentes con aptitudes excepcionales para las matemáticas muestran áreas de la corteza cerebral más diferenciadas, especialmente en las áreas frontales, con una mayor actividad que en individuos normales. En el cerebro de Albert Einstein se puede mostrar una región en el lóbulo parietal responsable de la capacidad matemática y visuoespacial más desarrollada. No obstante, es difícil pronunciarse por áreas determinadas, ya que cualquier función cognoscitiva cerebral implica numerosas áreas. En una palabra: no existen indicadores fiables de superdotación.

E: ¿Hasta qué punto es importante la intervención educativa en la estimulación cerebral en los primeros años de vida?

F.J.R.: A este respecto, creo que habría que tener en cuenta lo siguiente:

- a) El cerebro es plástico, eso quiere decir que experimenta cambios estructurales con el aprendizaje, al menos en su microestructura.
- b) Estos cambios se producen a lo largo de toda la vida, es decir, el cerebro aprende a cualquier edad, pero especialmente bien en los primeros años de vida.
- c) Dentro de esa plasticidad, existen “períodos sensibles” o “ventanas” durante las cuales la capacidad de aprendizaje es máxima. Esas “ventanas” son diferentes para los diferentes estímulos, como por ejemplo para la visión y los sonidos del habla, o para experiencias emocionales o cognoscitivas, como el lenguaje.
- d) El cerebro al nacer no es una “tabula rasa”, como antes se dijo, sino que viene provisto de determinadas predisposiciones genéticas que necesitan el medioambiente para su desarrollo. Esta regla es prácticamente válida para toda capacidad cognoscitiva.
- e) Al parecer, no existen pruebas de que la sobre-estimulación sensorial en la niñez (3-10 años) tenga efectos beneficiosos.

- f) En el lenguaje, el procesamiento de la gramática y el procesamiento semántico tienen lugar en diferentes áreas cerebrales
- g) La adquisición del vocabulario no tiene “períodos sensibles”, lo que significa que puede ser adquirido en cualquier edad.
- h) La mielinización sigue creciendo durante la adolescencia y termina, sobre todo en áreas frontales, entre los 20 y los 30 años de edad. En algunos casos hasta los 50 años de edad.
- i) La creatividad es independiente de otras funciones cognoscitivas y, por tanto, no se ve necesariamente afectada por el declive de esas funciones en la edad avanzada.
- j) El aprendizaje puede ser una manera eficaz de contrarrestar la reducción de funciones cerebrales en la edad avanzada, por ejemplo, aplazar el comienzo o retrasar la aceleración de enfermedades degenerativas.

E: En el caso de poder tener un diagnóstico científico que permita reconocer dificultades de aprendizaje, problemas de atención, memoria, etc., ¿cuándo deberá hacerse notar la aplicación diagnóstica en el aula? ¿Qué recursos serán necesarios para poder sacar partido de un diagnóstico precoz?

F.J.R.: Efectivamente, si se presentan en el aula problemas de aprendizaje, de atención o de la motricidad en determinados sujetos, lo ideal es establecer un diagnóstico que permita un tratamiento adecuado de estos enfermos. Hoy en día, muchos de estos trastornos pueden ser tratados con medicamentos. Mientras más pronto se haga el diagnóstico, mejor serán los resultados del tratamiento.

E: ¿La ciencia podría proporcionar, mediante la genética, cerebros más eficaces, más aptos para aprender?

F.J.R.: Supongo que en un futuro próximo, y no muy lejano, la manipulación genética, salvando los problemas éticos que plantee, podrá modificar nuestros genes, pero debería empezar por impedir el desarrollo de enfermedades degenerativas y de otro tipo, antes que desarrollar procesos de mejor de nuestras capacidades cognoscitivas.

E: Es un hecho innegable que la neurociencia ha realizado grandes descubrimientos sobre cómo aprende el cerebro. A su juicio, ¿podría indicarnos cuáles son en este momento las claves sobre cómo aprende el cerebro que deben servir de referencia para ser aplicadas en el aula?

F.J.R.: Cada persona nace con determinadas aptitudes y el éxito de cualquier educación significa, a mi juicio, el desarrollo máximo de estas aptitudes. Por tanto, habría que tener en cuenta los siguientes puntos que no pretenden ser exhaustivos:

Existen diferentes tipos de inteligencia por lo que el ideal sería el desarrollo individual. En cualquier caso, fomentar las aptitudes de cada alumno.

El cerebro está especializado en contrastes por lo que el aprendizaje debería tener en cuenta esta característica.

La habituación hace que estímulos repetidos terminen no siendo detectados. Por tanto, es conveniente utilizar siempre estímulos novedosos para el sujeto que estimulen su curiosidad.

La memoria se desarrolla con la edad. Existen estrategias diversas para memorizar y recordar sucesos y hechos.

Es conveniente que el niño tenga un control de sus propias aptitudes para el aprendizaje.

Habría que tener en cuenta que la llamada “fuerza de voluntad” no existe. Todo depende de la motivación.

E: ¿Hasta qué punto un educador debe conocer cómo aprende el cerebro?

F.J.R.: La función de un educador es en teoría moldear el cerebro de sus alumnos para que aprendan. Parece, pues, absurdo que pedagogos y psicólogos, que trabajan con el cerebro de los demás, no tengan conocimientos de esta importante rama de la ciencia. Algunos mitos falsos sobre el cerebro, deberían conocer al menos, por ejemplo que:

- Sólo utilizamos un 10 ó 20% de la capacidad cerebral.
- Habría que educar independientemente los hemisferios cerebrales.
- No existe neurogénesis en el cerebro.
- Se puede aprender utilizando mensajes subliminales.
- El cerebro es como un ordenador.
- Se pueden dividir los individuos en personas con cerebro derecho y personas con cerebro izquierdo.