

**Hilary ROSE**  
**Steven ROSE**

# ¿Puede la neurociencia cambiar nuestra mente?

Traducido por  
Sonia Martín Pérez



Ediciones **Morata** S.L.

Fundada en 1920

Nuestra Señora del Rosario, 14, bajo  
28701 San Sebastián de los Reyes - Madrid - ESPAÑA  
morata@edmorata.es - [www.edmorata.es](http://www.edmorata.es)



# ¿Puede la neurociencia cambiar nuestra mente?

Por

**Hilary ROSE**

**Steven ROSE**

# Contenido

## Contenido

### Agradecimientos

### Prólogo a la edición española

### Introducción

*1. Un prefijo prolífico.- 2. La coproducción de la neurociencia, la sociedad y el yo.- 3. Las tecnociencias en el neoliberalismo*

### CAPÍTULO 1: La imparable proliferación de las neurociencias

*1. La genealogía de las neurociencias.- 2. El nacimiento de una nueva ciencia.- 3. El poder de lo neuro.- 4. En busca de las moléculas de la locura.- 5. El modelo animal y sus limitaciones.- 6. ¿Un feliz matrimonio?*

### CAPÍTULO 2: Las meganeurociencias

*1. El proyecto del cerebro humano.- 2. El compromiso social con la ciencia.- 3. En el principio fue el ratón.- 4. La DARPA y el Proyecto BRAIN.- 5. Resolver el cerebro.- 6. ¿Un desgarró en la gran carpa de la neurociencia?.- 7. Y sin embargo, lo neuro sigue proliferando*

### CAPÍTULO 3: La intervención temprana

*1. Sacar lo mejor de nosotros mismos en el Siglo XXI.- 2. El capital mental y el otro.- 3. De Foresight a Allen.- 4. El significado político de la redefinición de pobreza.- 5. Los informes y su neurociencia.- 6. El origen de las imágenes IRM de niños en situación de abandono comparados con normales.- 7. Neurociencia, desarrollo e intervención temprana.- 7.1. Sinapsis, ¿cuántas más mejor?.- 7.2. Entornos enriquecidos y empobrecidos.- 7.3. Etapas sensibles.- 7.4. Estrés y cortisol.- 7.5. Apego.- 8. El puente es todavía demasiado largo*

### CAPÍTULO 4: La neurociencia en las aulas

*1. Una industria en auge.- 2. Mejorar los resultados en educación.- 3. Potenciar el cerebro.- 4. Neuroeducación y neuromitos.- 5. La neuroeducación dentro de los límites.- 6. La ética de la investigación en la educación.- 7. El aprendizaje espaciado.- 8. El sueño adolescente.- 9. ¿Y qué opinan los adolescentes?.- 10. Neurociencia y neurodiversidad.- 11. La dislexia.- 12. La discalculia*

### Conclusión

*1. El compromiso público con la neurociencia.- 2. Esperanza, propaganda y neoliberalismo.- 3. ¿El intelecto pesimista y la voluntad optimista?*

### Bibliografía

### Índice de autores y materias

### Otras obras de Ediciones Morata

# Prólogo a la edición española

Hace poco más de cien años que Santiago Ramón y Cajal recibió el Premio Nobel de Medicina por una obra que sentó las bases de la neurociencia moderna. La ciencia avanza muy deprisa, y más aún la neurociencia, de ahí que sea muy infrecuente que un trabajo se siga citando en la literatura al cabo de diez años. Sin embargo, los exquisitos dibujos de Cajal de las células nerviosas con sus axones y dendritas, realizados con ayuda de microscopios que hoy parecen primitivos, siguen ilustrando los manuales de neurociencia para disfrute de muchos, no solo neurocientíficos.

Pocos sabrán que el entregado científico había sido un niño problemático. Inteligente y con dotes para el dibujo, sí, pero testarudo, desobediente y dado a juegos que implicaban la fabricación y el uso de explosivos, lo cual, sumado a las muchas faltas de asistencia, era motivo de frecuentes azotes en la escuela. Cuando su padre, médico de pueblo, supo que Santiago quería ser pintor, quiso, airado, ponerlo de aprendiz de un comerciante para que sentara la cabeza. No lo consiguió. Sin embargo, para estimularle el apetito intelectual, lo llevaba a cementerios abandonados a recoger huesos para el estudio anatómico. La forma de aquellos huesos fascinaba al muchacho, que los dibujaba y con ello supo entender el apasionado interés que su padre sentía por la función que cumplían en el cuerpo. Había nacido el científico de extraordinarias dotes artísticas.

La neurociencia ya no es el sosegado afán científico que empujó a Cajal y otros investigadores como él, y hoy forma parte de una colosal empresa tecno-científica financiada con fondos públicos —incluidos los destinados al ejército— y por la industria farmacéutica, y abarca todos los aspectos de nuestra vida. ¿Qué les deparará el siglo *xxi* a los pequeños Santiagos? Como se expone en nuestro libro, lo más probable es que les diagnostiquen Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, Trastorno Oposicional Desafiante o les receten Ritalin, que los consideren víctimas de sus genes y de unos padres poco atentos, y probablemente se les escanee el cerebro en busca de fallos en el cableado cerebral, exactamente las estructuras celulares que Cajal identificó. Desterrada, por ilegal en muchos países, la costumbre de castigar con azotes el mal comportamiento de los niños, hoy se considera que el origen de esa conducta inapropiada y del bajo rendimiento en la escuela está en el cerebro de los niños. Y los neurocientíficos afirman que han desarrollado las técnicas necesarias para modificar esa conducta y mejorar la

educación del niño.

En este libro, conceptualizamos la relación entre la ciencia y la sociedad como una relación de configuración mutua, por lo que abordamos estos cambios producidos en la neurociencia, el parentazgo y la práctica educativa como algo propio del neoliberalismo. El reduccionismo neoliberal desecha lo social, la *polis*, que ciñe a una serie de individuos; la neurociencia, a su vez, reduce a estos individuos a procesos neuronales. Importantes teóricos del Capital Humano han acogido la nueva ciencia de la neuroeducación, unos teóricos para quienes el rendimiento educativo de un país es la clave de su crecimiento económico, fundamental desde hace décadas para la política tanto internacional (OCDE) como nacional. La neuroeducación proclama que la introducción de la “verdadera” ciencia, la de los procesos neuronales, revolucionará la enseñanza y el aprendizaje.

Pero la neurociencia va más allá, y dice que las oportunidades que el niño va a tener en la vida quedan establecidas desde el principio, un inicio que unos sitúan en la propia concepción y otros en el nacimiento, pero todos convienen en que los primeros años de vida son determinantes para el desarrollo. De este modo, la teoría del Capital Humano irrumpe en la familia. En los textos se habla a veces de “padres” y de “cuidadores”, pero el consejo técnico va dirigido a las madres, para que su interacción con sus bebés afine las conexiones de su cerebro; una mala interacción o su ausencia harán inevitable el futuro desventurado del hijo. Y así, la antigua idea patriarcal de atribuir toda la responsabilidad a la madre, y de culparla implícitamente de lo que pueda salir mal, parece gozar hoy de buena salud. La insistencia en la pareja tradicional condiciona la vida cotidiana de la madre, quien, especialmente en estos tiempos de austeridad, puede verse enfrentada a una relación fallida o violenta, a quedarse sin casa, sin siquiera estar segura de poder llevar comida a la mesa para sus hijos.

Estas son las cuestiones que se analizan en *¿Puede la neurociencia cambiar nuestras mentes?* Actualmente, afirmamos, la neurociencia aspira a más de lo que está a su alcance. Debe colaborar no solo con los estudios relevantes ya existentes, sobre todo los de las ciencias sociales, sino también con aquellos a cuyas vidas van dirigidas sus propuestas. Pero el gran problema ineludible es la política de austeridad que tan enorme daño provoca a la vida de muchos. La abrumadora necesidad de desarrollar una idea colectiva del problema y una lucha común para superarlo, es condición previa para que cualquier investigación pueda mejorar a nuestros niños y niñas y a nuestro sistema educativo.

# Introducción

## 1. Un prefijo prolífico

¿Cómo se podría explicar que el prefijo “neuro” sea cada vez más prolífico y que se añada a cualquier nueva disciplina académica, —neuroeconomía, neuromarketing, neuroética, neuroestética, neuropsicoanálisis—, al marketing de la neuroética e incluso a ciertos refrescos como NeuroBliss, NeuroPassion, etc.? Lo “neuro” acapara cada vez más espacio en las ciencias convencionales y domina los artículos de investigación en publicaciones punteras, como *Science* y *Nature*. También prolifera en los periódicos especializados. Los neurolibros, tanto en el ámbito académico como en el profano, inundan las rotativas. La venerable editorial Oxford University Press, tiene por lo menos 1.200 neurotítulos en su catálogo. Abarcan desde los patrones de las conexiones cerebrales, mediante reflexiones filosóficas sobre la relación entre el cerebro, la mente y la conciencia, hasta manuales de autoayuda sobre cómo optimizar el uso de nuestro cerebro. No es sorprendente pues que la prensa no se haya quedado al margen de esta neurohisteria; un estudio de investigación trazó el incesante incremento de artículos sobre el cerebro en los tres diarios de mayor tirada del Reino Unido y sus tres principales tabloides entre los años 2000 y 2010<sup>1</sup>. El flujo solo se ralentizó en 2008, cuando la crisis bancaria de aquel año, rozando prácticamente la catástrofe, desbancó brevemente a la neuromoda en los titulares. El interés periodístico se centra en la optimización del cerebro y en las patologías cerebrales, desde los trastornos alimenticios hasta la demencia. Lo “neuro” se ha puesto de moda y la neuromanía está demasiado presente en el orden del día. ¿Puede realmente la neurociencia cambiar nuestra mente? Nosotros, al ser neurocientífico y socióloga, creemos que la neurociencia está aumentando considerablemente nuestro entendimiento sobre el cerebro y que también esta ciencia y la sociedad se moldean mutuamente, es decir, que se coproducen<sup>2</sup>; hemos escrito juntos este libro para desbaratar la esperanza causada por la expectación de estos neuroprefijos emergentes, que se han integrado en la economía política neoliberal actual. La esperanza de que la aportación de las neurociencias sea igual a la que tuvieron las ciencias genómicas en la época del lanzamiento del proyecto del Genoma Humano, en 1990, o que incluso llegue a

superarla, se topa con una diferencia crucial. Entonces, uno de los principales biólogos moleculares del mundo, James Watson, afirmó que “nuestro destino está en nuestros genes”, de modo que solo los genéticos podían ofrecer esperanza mediante la biología molecular, las manipulaciones genéticas y los fármacos específicos, para salvarnos de nuestro destino<sup>3</sup>.

El imaginario que representaron condenó a los que no formaban parte de la comunidad biológica molecular al banquillo de la pasividad, esperando a ser rescatados. A pesar de la ideología reduccionista que comparten, el imaginario de las neurociencias es totalmente diferente, pues asegura que su conocimiento puede fortalecernos y reconfigurar nuestro cerebro, y, por lo tanto, nuestra mente y nuestro ser. Los esfuerzos personales guiados por la neurociencia pueden vencer hasta los daños provocados por la pobreza y la desigualdad. La plasticidad, que es una propiedad del cerebro según el pensamiento neurocientífico desde hace medio siglo, se ha convertido prácticamente en un concepto mágico del discurso público y político, ofreciendo una nueva solución global a los problemas de desarrollo infantil y de rendimiento educativo deficiente. Así pues, los manuales de autoayuda lo proclaman como la nueva panacea.

¿Significa esto que la pregunta que plantea el título de este libro puede contestarse de manera afirmativa? Como demostraremos en los siguientes capítulos, las cosas no son tan sencillas.

Para los neurocientíficos, el cerebro es la última frontera biológica. Se considera como el depositario y archivo del aprendizaje, el pensamiento, la toma de decisiones, las acciones, el enfado, el miedo, el amor, los recuerdos, los olvidos, incluso la conciencia<sup>4</sup>. Con la sólida base de 6 mil millones de euros de financiación repartidos entre solo dos macroproyectos euroamericanos, respaldados por un asombroso arsenal de nuevas tecnologías, tanto atómicas como sistémicas, y con incontables artículos de investigación, era prácticamente inevitable que se disiparan las dudas para la mayoría de los neurocientíficos: la mente es el cerebro y el cerebro es la mente. Con esta conclusión, se esfumaba un debate filosófico que se había mantenido durante siglos.

No todos acatan esta teoría, aunque un corporativismo creciente en las universidades se niega a discrepar, y no son bienvenidas las ideas controvertidas que pretenden alterar las creencias. Por el escaso dinero que se destina a la investigación, solo un puñado de neurocientíficos está dispuesto a sacar los pies del tiesto. Las quejas de los psiquiatras se escuchan con más fuerza, aunque los individuos inmersos enérgicamente en el debate público se han topado con ciertos problemas. El psiquiatra británico David HEALY vio bloqueado su acceso a un puesto superior en una universidad canadiense, debido a la presión de una empresa farmacéutica de cuyos medicamentos había puesto en duda la eficacia<sup>5</sup>.

Muchos filósofos, como John SEARLE, Raymond TALLIS y Mary MIDGLEY, que no dependen tanto de becas de investigación, han puesto en pie una potente defensa

## **2. La coproducción de la neurociencia, la sociedad y el yo**

Los expertos que trabajan en los estudios de ciencia y tecnología —en su mayoría sociólogos, antropólogos, filósofos e historiadores— han constatado la fusión entre ambas en genómica, informática y neurociencia, y las han rebautizado como tecnociencias. La genómica sería inconcebible sin secuenciadores de alto rendimiento, y la neurociencia sin sus generadores de imágenes, o sus ordenadores superpotentes<sup>6</sup>. Las tecnociencias y la economía política neoliberal actual no son entidades separadas: están coproducidas; las demandas de la economía política configuran el desarrollo de las tecnociencias, mientras que, por su parte, la genómica y las neurociencias son potentes fuentes de innovación y, por lo tanto, favorecen el crecimiento económico del que depende el capitalismo. Sin embargo, este informe estructural no tiene en cuenta las actuaciones humanas: tanto los tecnocientíficos que estudian y manipulan la vida misma —desde plantas hasta animales, incluyendo los “animales humanos”— como las audiencias y usuarios de estos nuevos conocimientos y tecnologías. Los neurocientíficos presentan imaginarios convincentes de cómo este nuevo conocimiento podría impulsar un factor novedoso clave y hasta ahora inconcebible para la sociedad, además de su faceta más mundana, un nuevo conocimiento que permite la manipulación cerebral, desde intervenciones terapéuticas, hasta las nuevas neurotecnologías militares. Como a menudo pasa con las nuevas tecnologías, los seres humanos modifican su uso para fines distintos a los previstos: como, por ejemplo, ocurre con los teléfonos, creados para hacer negocio de manera más eficiente, pero cuyo uso se reconduce para facilitar la comunicación social, llamar a la familia o hablar con amigos.

Las neurociencias ofrecen opciones similares. El estudio etnográfico de la antropóloga Rayna RAPP<sup>7</sup> describe la experiencia de niños y jóvenes adultos que se someten a procesos de alta tecnología para el diagnóstico de problemas neurológicos, como la dislexia o el síndrome de Asperger. Ha observado que especialmente algunos jóvenes adultos con diagnóstico común crearon grupos biosociales, no en contra de la neurociencia, sino como recurso para reforzar su derecho a una identidad cerebral diferente, que no deficiente. El énfasis que pusieron en la diversidad frente a la deficiencia encontró un apoyo entre los neurocientíficos y las comunidades médicas, y colaboraron para construir un nuevo concepto de neurodiversidad. Ya nunca deberían estar enfrentados los conceptos de cerebro normal y anormal; en su lugar, la neurodiversidad coloca lo neurotípico como uno (aunque sean los más numerosos) entre muchos cerebros diferentes. Este concepto biosocial de neurodiversidad ofrece más vías abiertas para reflexionar sobre la identidad. Por el contrario, otros, como los filósofos Fernando ORTEGA y Francisco

VIDAL, argumentan que vivimos en una neurocultura, lo que conceptualiza el cerebro como el centro del yo, hablando de “cerebralidad” o “brainhood”<sup>8</sup>. Estas teorías de autorrealización individual excluyen la biosociabilidad y, por lo tanto, la opción de una construcción compartida de la neuroidentidad, un movimiento filosófico que tiende a reforzar la ideología reduccionista de la neurociencia, que con tanta claridad se plasma en los títulos del libro de Jean-Pierre CHANGEUX, *El hombre neuronal*, y el de Joseph LEDOUX, *Synaptic Self*. Ambos títulos no tienen en cuenta la afirmación de RAPP: “Alrededor del cerebro hay un niño”. ¿Puede la “cerebralidad” dejar sitio para una identidad de oposición?

### 3. Las tecnociencias en el neoliberalismo

Desde mediados de los años 70, los derechos sociales incluidos en el estado de bienestar de Europa Occidental han sufrido un desgaste constante, un proceso que se ha acelerado de forma dramática debido a la crisis bancaria. (El caso de los EE.UU. ha sido muy diferente, al no haber contado nunca con un estado de bienestar basado en el modelo europeo; Obama ha luchado constantemente para asegurar un acceso a la sanidad para los pobres). Europa está siguiendo los pasos de EE.UU. y el bienestar está cada vez más enfocado a los más pobres mediante evaluaciones, a pesar de que los estudios demuestran lo costoso que es, lo humillante que resulta para los beneficiarios, y que a menudo no llega a los más necesitados. En el Reino Unido, incluso el acceso gratuito alpreciado NHS (el Sistema Británico de Salud) es objeto de ataques sistemáticos, empezando por el rechazo a los cuidados sanitarios para los refugiados.

En economía, el keynesianismo ha dejado paso a la Escuela de Chicago, o modelo económico neoclásico, que confía en los complejos algoritmos y el enorme poder de la informática. Esto último, que comenzó como un acercamiento claramente marginal, incrementó rápidamente su influencia durante el auge posterior a 1945, confiando en el veloz desvanecimiento del estado de bienestar. Hoy en día, a pesar de la crisis de 2008, que originó una breve vuelta al keynesianismo, la economía de la Escuela de Chicago resurge como el ave fénix de lo que, sin duda, fueron en gran parte cenizas. El mercado sigue idolatrándose como el garante de la eficiencia, la innovación, el crecimiento económico y la creación de la riqueza, a pesar del desafío lanzado por el Occupy movement con sus ataques al sistema bancario y al indecente 1 por ciento.

En esta economía mercantilizada en exceso, la cohesión social se debilita y la colectividad se sustituye rápidamente por la cultura de lo que el científico político C. B. MACPHERSON denomina “individualismo posesivo”. ¿Qué se puede esperar de la combinación entre ciencias y neoliberalismo? Cuando, en 1975, el biólogo E. O. WILSON publica su primer escrito, *Sociobiología*, su mensaje iba en consonancia con las teorías de MACPHERSON. La sociobiología permite explicar por qué nosotros —es

decir los seres humanos— somos lo que somos y hacemos lo que hacemos. Basándose en estudios animales, genéticos y en teorías evolutivas, argumentó que las sociedades eran en realidad conjuntos de individuos, cuyo propósito es la propagación de sus genes en las generaciones sucesivas. En torno a los años 90, la sociobiología, rebautizada como psicología evolutiva, ofrecía un relato completo sobre la naturaleza humana de carácter universal, fijada en el pasado lejano del Pleistoceno, y persistiendo siempre desde entonces, a través de todas las sociedades y a pesar de los 200.000 años de cambios sociales, culturales y tecnológicos. Su concepción de una naturaleza humana universal dirigida genéticamente resulta ser jerárquica, individualista, competitiva y patriarcal. En un mundo concebido por la psicología evolutiva, la colectividad del grupo —ya sea país o estado— es posible solamente en la medida en que es genéticamente más ventajosa para el individuo. Por este motivo, la psicología evolutiva se posiciona a sí misma en contra del estado de bienestar, con su ideología de cooperación y de asistencia social.<sup>9</sup> Como apuntó WILSON, los seres humanos pueden crear probablemente un mundo más justo, una sociedad más igualitaria, pero solamente a costa de una pérdida de eficiencia. La sintonía entre la psicología evolutiva y la ideología neoliberalista es demasiado evidente. Sin embargo, a pesar de ocupar un gran espacio en los medios, casi no percibían nada del presupuesto destinado a las ciencias sociales. Las grandes sumas iban a parar, cada vez más, a las tecnociencias biomédicas, sobre todo a la genómica y las neurociencias, consideradas como generadoras de riqueza mediante la innovación, pero también sutilmente adaptadas al cambio neoliberalista que pasa del colectivo al individuo. La preocupación de las neurociencias por el funcionamiento del cerebro del individuo, incluso cuando el propietario de ese cerebro esté inmerso en intensas interacciones sociales, reduce las personas a un conjunto de neuronas (células nerviosas) y de sinapsis (las conexiones entre ellas) con el foco centrado en el individuo, en el que cada célula nerviosa es responsable de su propio bienestar, con el apoyo de las promesas de una asistencia médica personalizada. En los capítulos siguientes, centrados principalmente en el Reino Unido, examinaremos la forma en que, en este marco neoliberalista, la neurociencia está siendo llamada a moldear la política social y educativa, dirigida a los necesitados y desempleados, a los que se atribuye la llamada “crianza deficiente”, que limita el capital mental y las aspiraciones de sus hijos (Capítulo 3), ofreciendo al mismo tiempo la perspectiva de una educación racional basada en la neurociencia para mejorar y optimizar los cerebros de los jóvenes (Capítulo 4). Pero en primer lugar, nos preguntaremos cómo ha sido el crecimiento de una ciencia en pañales, hace medio siglo, hasta llegar a la preeminencia actual de la neurociencia (Capítulos 1 y 2).

---

<sup>1</sup> O'CONNOR, C. O., REES, G. y JOFFE, H., "Neuroscience in the public sphere", *Neuron* 74: págs. 220–226, 2012.

<sup>2</sup> JASANOFF, S., *The Co-production of Science and the Social Order*, Routledge, 2006.

<sup>3</sup> Tratado en nuestro libro anterior, *Genes, Cells and Brains: The Promethean Promises of the New Biology*, Verso, 2012.

<sup>4</sup> La teoría social tiene una concepción muy diferente de la conciencia, la considera como un producto de las relaciones sociales.

<sup>5</sup> HEALY, D., "Conflicting interests in Toronto: anatomy of a controversy at the interface of academia and industry", *Perspectives in Biology & Medicine* 45: págs. 250-63, 2002.

<sup>6</sup> Puesto que el concepto de "neurotecnociencia" es complejo, optamos por utilizar la abreviatura "neurociencia", como cuando utilizamos la forma singular de "neurociencias".

<sup>7</sup> RAPP, R., "A child surrounds this brain: the future of neurological difference according to scientists, parents and diagnosed young adults", *Advances in Medical Sociology* 13: págs. 3-26, 2011.

<sup>8</sup> VIDAL, F., "Brainhood: anthropological figure of modernity", *History of the Human Sciences* 22: págs. 5-36, 2009.

<sup>9</sup> Tratamos el auge de la psicología evolutiva en nuestro libro *Alas, Poor Darwin: Arguments against Evolutionary Psychology*, Cape, 2000.

# La imparable proliferación de las neurociencias

## 1. La genealogía de las neurociencias

Por supuesto, el desarrollo de las ciencias del cerebro es previo a la presente neuroexplosión, aunque los brotes actuales hayan coincidido con el ascenso del neoliberalismo a finales del siglo xx y principios del siglo xxi. Pero es preciso esbozar estos primeros antecedentes comenzando por la ciencia occidental: Descartes, ya en 1630, consideraba que la glándula pineal ubicada en el cerebro era el punto de unión entre la mente y el cuerpo. Fue entonces cuando el cerebro se convirtió en el punto de confluencia entre dos tradiciones diferentes: la filosofía, interesada en la actividad de la mente y el lugar donde esta se cobija, y la biomedicina, interesada en las funciones cerebrales, en la bioeconomía corporal y en sus distintas patologías.

Fueron necesarios dos siglos más para que una nueva ciencia ofreciera un discurso materialista que relacionara el cerebro y la mente. Esta era la frenología que, aunque hoy ha sido degradada a mera charlatanería, entonces era considerada como una ciencia que aseguraba ser capaz de averiguar el temperamento de las personas, sus tendencias y habilidades, palpando las irregularidades presentes en la superficie del cráneo (en la actualidad, el escáner cerebral y su moderna tecnología han sido tachados irónicamente de frenología interna). Al margen de la frenología, para estas primeras investigaciones, que trataban de relacionar su estructura con el funcionamiento, solo se disponía de cerebros extraídos de cadáveres humanos. A pesar de estas limitaciones, en 1861 el anatomista francés Paul Broca consiguió, cuando disecó el cerebro de un paciente recientemente fallecido que había perdido la capacidad de hablar, localizar una lesión en el hemisferio izquierdo; esto le llevó a la conclusión de que en dicha región se ubicaba el centro del habla. Las conclusiones de Broca destaparon un entusiasmo por la disección de cerebros de personajes famosos o importantes, con el objetivo de localizar el emplazamiento de la genialidad o la criminalidad en el cerebro.

Como sucedáneos del cerebro, los anatomistas y antropólogos físicos recolectaron cráneos, primero de forma privada, y después reuniéndolos en colecciones en los museos de historia natural de las principales ciudades europeas. Stephen Jay Gould,

como buen europeo de su tiempo, ha documentado de forma tan meticulosa cómo estos coleccionistas sabían incluso antes de empezar a estudiarlos que los cráneos de su colección llevarían el sello de la “jerarquía natural”<sup>1</sup>.

Una parte de la investigación histórica crítica se ha dedicado a analizar, a gran escala, debido a la colaboración entre la ciencia y la sociedad, cómo el cerebro biológico normal fue modelado en el siglo XIX por el imperialismo y las relaciones sociales patriarcales. Por lo tanto, el cerebro de la creciente clase media blanca estaba considerado como el estándar de la normalidad. El resto —estructurado en función del género, la clase y el color— estaba ordenado en orden jerárquico, con la necesaria subordinación al hombre blanco de la mujer y las personas de color (sobre todo las mujeres negras). Eminentes biólogos como Louis AGGASIZ, de la Universidad de Harvard, argumentaron que la irrefutable inferioridad mental de las mujeres hacía necesaria su exclusión de los estudios universitarios, por su propio bien. La tensión de los estudios académicos sobre sus delicados cerebros las debilitaría inexorablemente, lo que podría incluso destruir su función biológica y social primaria: la maternidad. Prestar servicio sexual a sus maridos era la otra función que obviaron por discreción.

Los investigadores estaban tan convencidos de que los cerebros podían revelar los secretos de la mente que en 1920, la joven Unión Soviética construyó en Moscú un instituto entero para estudiar el cerebro de Lenin, que fue cortado en finas lonchas para poder analizarlo al microscopio (el Moscow Institute también albergaba el cerebro de un delfín, cuyos complejos pliegues, dejaron mal incluso a Lenin). En comparación, el estudio del cerebro de Einstein fue claramente un asunto de aficionados; extraído por el médico tras su muerte en 1955, fue cortado en finas láminas y almacenado en tarros de mayonesa, antes de distribuirse entre los colegas interesados. Mientras que las observaciones microscópicas de los cerebros de los genios arrojaban poca luz, la aproximación a la patología de los daños cerebrales y su relación con las pérdidas de funciones específicas empezó a trazar un mapa consistente del cerebro, en el que se localizaban el habla, la visión, el control motor y otras capacidades. Como en tantos otros ámbitos de la ciencia, la guerra (especialmente las de finales del siglo XIX y principios del XX), con el elevado número de daños cerebrales registrados en hombres jóvenes, aceleró mucho la configuración de este mapa.

Los cerebros muertos o con lesiones servían a los anatomistas y los microscopistas, pero para estudiar la actividad de un cerebro vivo los fisiólogos y los bioquímicos volvieron a recurrir a los laboratorios tradicionales con ratas, gatos, perros y puntualmente monos, a pesar de los problemas que suponía extrapolar el cerebro animal al ser humano. En los animales, los fisiólogos podían estudiar las propiedades eléctricas de los nervios, los bioquímicos las características de la química cerebral y el metabolismo, y los farmacólogos, los efectos de los fármacos en ambos. Estas metodologías reduccionistas permitían a algunos seguir los pasos

de los precursores más enérgicos del materialismo del siglo XIX, que descartaban que la mente fuera una mera manifestación del proceso cerebral básico. Aún así, muchos investigadores habrían demostrado cierta modestia si hubieran estado de acuerdo con Charles Sherrington, fisiólogo de principios del siglo XX, que destacaba que podía seguir la actividad del sistema nervioso mediante las estructuras profundas del cerebro, pero adentrarse en los misterios del córtex, cuya materia gris, supuestamente, encerraba la mente. La mente, la conciencia y el comportamiento humano se consideraban tierra de filósofos y psicólogos, quienes, especialmente bajo la influencia de PAVLOV y SKINNER, consideraban el cerebro como una caja negra, una máquina de procesar sensaciones de entrada y comportamientos de salida, pero cuyo funcionamiento mecánico interno no interesaba, lo mismo que ocurre cuando muchos de nosotros conducimos un coche.

## ***2. El nacimiento de una nueva ciencia***

Durante la primera mitad del siglo XX, las distintas neurodisciplinas autoestablecidas en la jerarquía académica, cada una con su propia problemática, métodos y estándares de control, la estructura propia de cada carrera, su sociedad profesional y su departamento universitario, guardaban con recelo su territorio tanto intelectual como institucional. Trascender estos límites disciplinarios y traspasar el territorio de la mente, suponía arriesgarse a ser considerado un filósofo en lugar de un científico. Pero, en 1960, con una economía en expansión y un incremento presupuestario para la ciencia, un puñado de investigadores visionarios decidieron que era hora de poner en marcha un nuevo programa de investigación, que uniría ambas disciplinas hasta entonces divididas, enfocada hacia el estudio del cerebro y el comportamiento. Esto es precisamente lo que llevó a cabo un grupo del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), encabezado por el fisiólogo Frank SCHMITT, con su Neuroscience Research Program. La neurociencia resultó ser apasionante, más que la investigación tradicional sobre el cerebro, dotada de connotaciones arcaicas. La neurociencia estimulaba por un lado la fantasía científica y, por otro, el apoyo de los grandes patrocinadores estadounidenses, dos elementos básicos para garantizar el éxito de cualquier programa de investigación. Iba a ser la ciencia del cerebro, desde las moléculas hasta los sistemas, independientemente de los niveles abarcados por el estudio y de la técnica, que necesariamente tenía que ser ortodoxa. Lo que importaba era el proyecto, el desglose de las disciplinas en busca de una teoría coherente sobre el funcionamiento cerebral y, sobre todo, despejar las dudas de Sherrington y sus discípulos al descubrir la manera en que las neuronas y sus conexiones eran capaces de generar las sensaciones, la memoria, el “yo” y la mente. Podría decirse que la neurociencia era una gran carpa, y SCHMITT y sus colegas estaban encantados de abrir sus puertas a que matemáticos, psiquiatras y

psicólogos establecieran modelos del funcionamiento del cerebro. A los psicoanalistas les costaría aún tres décadas más conseguir el acceso, pues tardaron en darse cuenta de que la neurociencia les ofrecía la posibilidad de afianzar sus premisas teóricas en el ámbito de las más prestigiosas ciencias biológicas.

El proyecto de SCHMITT muy pronto atrajo a jóvenes investigadores. Estaban menos aferrados a las estructuras institucionales de las disciplinas existentes y además, el programa de investigación les estimulaba intelectualmente y les interesaban los importantes fondos que traían bajo el brazo. En este contexto, aparecieron los nuevos prefijos. La anatomía se convirtió en neuroanatomía, la bioquímica en neurobioquímica, la fisiología en neurofisiología, la psicología en neuropsicología. Siempre receptivos a las áreas científicas más desafiantes, los principales científicos de distintas áreas empezaron a interesarse por el cerebro. Durante las décadas siguientes al descubrimiento de la doble estructura helicoidal del ADN en 1953 se transformó la genética, y para muchos biólogos moleculares teóricos parecía que solo quedaban por atar algunos cabos sueltos. Se sentían satisfechos de haber secuenciado el genoma, creando biobancos de ADN y desarrollando una industria biotecnológica. Para ellos, como para los jóvenes científicos entusiastas, el mayor reto pendiente de la biología pasaba por el cerebro. Por este motivo, los biólogos más punteros, como los premios Nobel Francis CRICK y Gerald EDELMAN, se pasaron a la investigación cerebral, con la firme convicción de que los métodos reduccionistas y la comprensión molecular, que les habían ayudado a desentrañar la genética y la inmunología, eran los adecuados para destapar el cerebro y con ello una guinda de incalculable valor: la conciencia.

Se habían reunido así todos los elementos necesarios para un nuevo programa de investigación: los visionarios, los teóricos de peso y los jóvenes investigadores innovadores, junto a los recursos económicos tan mundanos pero también tan necesarios. La neurociencia estaba despegando, y ya no había vuelta atrás. Desde su fundación, con varios centenares de miembros en 1969, la US Society for Neuroscience ha crecido hasta convertirse en la actualidad en un poderoso gigante, cuya reunión anual atrae unos 40.000 investigadores de todo el mundo, aunque los americanos siguen siendo mayoría. En torno a 1990, las reivindicaciones de los neurocientíficos, convertida ya su ciencia en una ciencia de pleno derecho gracias al poder de las nuevas tecnologías moleculares y digitales, se tornaron tan ambiciosas en cuanto a su imagen y a las provisiones de fondos, que tanto EE.UU. como Europa anunciaron que sería la Década del Cerebro. Los propios investigadores confiaban lo bastante en su propio éxito como para predecir que en el nuevo milenio la Década del Cerebro podría fácilmente desembocar en la Década de la Mente. El reduccionismo triunfaría; como CRICK afirmó de forma provocadora, al localizar la ubicación del libre albedrío en la corteza cingulada anterior, una región frontal del córtex cerebral que se activa cuando una persona está intentando resolver un problema complejo —“No somos más que un montón de neuronas”<sup>2</sup>.

Detrás del lenguaje de CRICK se esconde un profundo machismo, lo que un miembro fundador de la Molecular and Cellular Cognition Society (sic) tachó de “reduccionismo cruel”. Tal reduccionismo fundamentalista es común entre los neurocientíficos moleculares (bastante menos entre los neurofisiólogos y los psicólogos), aunque pocos llegarían a ser tan directos. Esta afirmación está motivada por los potentes equipos de las tecnociencias actuales, que dejan al margen la filosofía, dejando atrás dos milenios en los que las reflexiones de los filósofos acerca de la mente fueron dignas de ocupar un lugar preferente en la escena intelectual. Según los neurocientíficos del siglo XXI, la actividad mental se podría reducir a los procesos cerebrales y a las fluctuaciones de flujo constante de los neurotransmisores entre los miles de millones de conexiones que unen las neuronas del cerebro humano. El objetivo de su ciencia es dilucidar la genética, la bioquímica y la fisiología del proceso cerebral, para poder hacer de la persona y de la mente que la habita una “mera ilusión” que engañe a los seres humanos haciéndoles pensar que están tomando decisiones, cuando realmente es el cerebro el que las toma.

Algunos filósofos, en su mayoría estadounidenses, han adoptado esta opción, bautizándose a sí mismos con uno de los prolíficos “neuroprefijos”, como por ejemplo neurofilósofos, para quienes cualquier declaración de razones o intenciones, incluso de la propia conciencia, es solamente “psicología barata” que debería ser sustituida por una fórmula más seria como la neurociencia computacional. El amor, el enfado, el dolor y la moralidad solo son software en el interior del Cerebro Computacional (*The Computational Brain*, CHURCHLAND). Los títulos de los libros más populares de los neurocientíficos expresan la creciente molecularización y la digitalización, desde *El Cerebro Ético* (GAZZANIGA) hasta *The Tell-tale Brain* (RAMACHANDRAN), *El Cerebro Emocional* (LEDoux) y el *Cerebro Sexual* (LEVAY). Dichos títulos están sin duda creados para captar a los lectores y a los consumidores potenciales, pero también, para responder a un espíritu contemporáneo que se da por supuesto.

### 3. El poder de lo neuro

Dinamizar la economía y fomentar nuevas terapias para las patologías del cerebro y de la mente no estaban entre las intenciones de la élite pionera de neurocientíficos en la década de los sesenta, por lo menos si nos basamos en sus propios informes. Consideraban que sus investigaciones estaban motivadas por la curiosidad. Sin embargo, la palabra “curiosidad” ignoraba la insistencia que tenía Francis BACON, en los albores de la ciencia moderna, al afirmar que el conocimiento —en este caso, el conocimiento científico— era poder, poder para controlar tanto la naturaleza inanimada como la animada. El descubrimiento de la estructura del ADN en 1953 es un buen ejemplo de ello. Los biólogos moleculares y los genéticos calificaron el

hallazgo de revolucionario y, sin embargo, pasó sin pena ni gloria por los medios generalistas, a pesar de que, treinta años después, la identificación de esta nueva estructura permitiría comprender las claves de la manipulación genética.

Para esta nueva generación de neurocientíficos, el conocimiento del cerebro y, por lo tanto, de la mente, serían la fuente del poder. Los que disponían de planes eminentemente prácticos, sobre todo la industria farmacéutica en rápido crecimiento, en busca de nuevos medicamentos psicotropos, y el DARPA (US Defense Advanced Research Projects Agency, la Agencia para los proyectos de investigación avanzada del Ministerio de Defensa de los EE.UU.) proyectaban una gran esperanza sobre un campo que avanzaba a una velocidad vertiginosa. Ya desde la Primera Guerra Mundial, los químicos y los físicos habían sido militarizados, y esto se intensificó aún más desde el Proyecto Manhattan, que construyó la bomba atómica en 1945. Durante los años sesenta y la guerra de Vietnam, la biología también se adhirió a la producción de armas y lo “neuro” no podía ser menos.

En plena Guerra Fría, los investigadores militares consideraban los nuevos fármacos recién salidos de los laboratorios como armas químicas que atacaban directamente al sistema nervioso central. Se reclutaron neurocientíficos y psicólogos entusiastas para explorar el potencial de la administración encubierta de LSD a espías sospechosos, e incluso a los propios agentes de la CIA, llegando a provocar que uno de ellos saltara por una ventana. La Brigada Química de EE.UU. almacenaba un gas nervioso\* cuyo nombre clave era BZ, que al ser pulverizado sobre las fuerzas enemigas supuestamente les desorientaba, provocando un ataque de risa incontrolable (o eso aseguraban ellos), y les empujaba a tirar sus armas. Los avances informáticos apuntaban a que los procesos cerebrales podían ser modelados, o incluso mejorados, por ordenador y, junto con el precursor de internet, el ARPA (la D se añadiría después) financió un amplio programa de inteligencia artificial que sentó las bases de los actuales macroproyectos sobre el cerebro. El programa de Inteligencia Artificial de DARPA se caracterizó, desde su concepción en los años 50, por ser escenario de las mismas batallas que protagonizaron el Proyecto del Cerebro Humano, PCH (HBP) europeo, y del que hablaremos en el siguiente capítulo.

#### ***4. En busca de las moléculas de la locura***

El crecimiento de la neurociencia acercó la psiquiatría a la neuroquímica, basándose en la subyacente premisa (arraigada en conceptos de locura mucho más antiguos) de que la inestabilidad mental estaba provocada por un desequilibrio químico en el cerebro. La misión era descubrir, como dijo un importante investigador, “cómo una molécula alterada puede convertir una mente en patológica”. Así, la industria farmacéutica fomentó enérgicamente un programa investigador que

permitiera identificar a los farmacólogos (ahora llamados psicofarmacólogos) una sustancia que restaurara el buen estado del cerebro y de la mente.

El objetivo de aislar determinadas moléculas en determinados diagnósticos psiquiátricos se basaba en la clasificación del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM, *Diagnostic and Statistical Manual*) de la Sociedad Americana de Psiquiatría, publicado en los años 1950. Tuvo como consecuencia un rápido crecimiento del número de diagnosticados, según el criterio del DSM, como enfermos psiquiátricos los que sufrían depresión, ansiedad, manías, esquizofrenia, incrementándose así de forma indirecta el mercado de los pacientes potenciales. La creciente tendencia a medicar cualquier malestar provocado por la pérdida de un empleo, la muerte de un familiar o un divorcio, y tantas otras adversidades que jalonan nuestras vidas, se ha prolongado durante el posterior cuarto de siglo gracias a la estrecha relación entre la Sociedad Americana de Psiquiatría, los seguros médicos y la industria farmacéutica<sup>3</sup>.

El problema teórico y práctico subyacente que, a pesar de haber sido ignorado alegremente por los psicofarmacólogos y por muchos psiquiatras biológicos, sigue existiendo en la actualidad, consiste en relacionar la clasificación del DSM (básicamente fenomenológica y basada en la escucha y la observación del paciente) con las supuestas causas neuroquímicas. No existía ni existe ningún marcador neuroquímico que coincida con los diagnósticos del DSM.

La premisa de que construimos nuestra propia identidad neurocientífica es específica de la tendencia neurocientífica predominante en la actualidad. Por ello, cuando el paradigma dominante era la neuroquímica, cabía pensar en un “yo neuroquímico”. Los paradigmas de la neurociencia son cambiantes y con la aparición de las nuevas y potentes tecnologías, más allá de lo imaginable, la neuroquímica se ha convertido en uno de los muchos recursos de la neurociencia sobre los que se construye la identidad personal.

Sin marcadores neuroquímicos, muchas de las primeras generaciones de fármacos psicotrópicos modernos fueron descubiertos de forma accidental, habiendo sido diseñados para otros trastornos. Por ejemplo, la clorpromacina, el primer medicamento antipsicótico del mundo, más conocido como Largactil (Thorazine en EE.UU.), fue producido originariamente en los años 50 por Rhone-Poulenc Chemicals como adyuvante de la anestesia; solo más tarde se administró para tratar a pacientes psiquiátricos por sus efectos sedantes. Fue el primer psicótropo superventas, recetado para la esquizofrenia a unos 50 millones de personas en su primera década, a pesar haber sido demostrados sus graves efectos secundarios: un desorden motor con movimientos involuntarios conocido como discinesia tardía. En los años 60 a la clorpromazina se unió el primero de los antidepresivos tricíclicos, la imipramina, y el reductor de ansiedad diazepam, de Hoffmann-La Roche (Valium, Librium), el top ventas farmacéutico en EE.UU. entre 1969 y 1982 con cifras que alcanzaron los 2.300 millones de pastillas vendidas en 1978. Considerado como el

“pequeño ayudante” de las madres y recetado como el medicamento ideal para las mujeres menopáusicas, fue comercializado sin restricciones en EE.UU. también para el público en general. Esta prescripción abusiva acarreó problemas generalizados de dependencia y adicción.

Sigue sin estar claro cómo y por qué los psicótrópos actúan sobre la química cerebral, aunque se produjo rápidamente un consenso basado en los estudios en animales, que sostuvo que interactúan con los neurotransmisores (los mensajeros que llevan la señal de una neurona a otra) mediante las sinapsis, es decir, las uniones entre las neuronas. La clorpromacina en sí misma interactúa con varios de esos transmisores, pero sobre todo con la dopamina. Estos hallazgos llevaron a asumir que los trastornos psiquiátricos en general —desde la depresión y la ansiedad hasta la esquizofrenia— estaban causados por alteraciones en uno o más transmisores. Volviendo a los años 50, los neuroquímicos asumieron que solamente había tres o cuatro transmisores principales, cada uno con un único modo de acción. Hoy en día queda claro que se trataba de una tremenda simplificación; existen múltiples subtipos para cada transmisor y cada uno actúa a su vez con diferentes moléculas receptoras, en la membrana sináptica, y con diferentes enzimas que sintetizan o rompen las propias moléculas transmisoras. Por ello, existen muchas maneras en las que un fármaco potencial puede interactuar, impulsando o bloqueando el funcionamiento de una molécula transmisora.

En las tres décadas posteriores a 1960, se fueron descubriendo cada vez más transmisores y sus enzimas asociadas, y se fueron convirtiendo, uno tras otro, en la molécula de moda, una supuesta fuente única de procesos neuromoleculares interrumpidos que eran considerados el origen de los trastornos psíquicos. A falta de teorías más avanzadas, la industria farmacéutica recurrió a lo que se conoció comúnmente como la “ruleta molecular”, sintetizando miles de variantes moleculares con la esperanza de hallar así la pócima mágica con la que tratar todos los trastornos mentales. Este burdo acercamiento empírico desembocó en un aluvión de patentes de nuevos fármacos —cada uno con su correspondiente e intensa publicidad— relativos no solamente a la dopamina, sino también a otros neurotransmisores principales como la acetilcolina, el ácido gamma amino butírico, la serotonina, y a sus subtipos, receptores y enzimas asociados. Uno de los últimos fue el Prozac, inhibidor selectivo de la recaptación de la serotonina (ISRS), de la farmacéutica Eli Lilly, que en los años 90 fue encumbrado como la medicina de la felicidad, haciendo sentir a los que la tomaban “mejor que bien, una versión mejorada de sí mismos”. El Prozac se convirtió en el antidepresivo más popular del mundo, con 650.000 prescripciones al mes. En 1990 Lilly facturó 350 millones de dólares al año, a pesar incluso de sus evidentes reacciones adversas —que incluían violencia y suicidio— unido a las de su rival Paxil, de GlaxoSmithKline. Las cifras de venta globales de los psicótrópos alcanzaron los 76.000 millones al año en los 90, hasta que sus patentes expiraron y sus precios disminuyeron. Durante el boom de aquellos

años, las grandes compañías farmacéuticas fueron una poderosa fuente de financiación para la neurociencia molecular.

## 5. El modelo animal y sus limitaciones

La hipótesis de que el trastorno mental proviene de un desorden de los transmisores y que los psicótipos actúan corrigiendo este desorden abrió la puerta a una investigación de laboratorio más sistemática para obtener nuevos fármacos. Según esta teoría, de algún modo se podrían imitar en los animales de laboratorio la esquizofrenia, la ansiedad, la depresión mediante la intromisión en función de los transmisores. Así pues, los animales serían objeto de ensayos, tanto para demostrar las teorías psiquiátricas humanas como para desarrollar nuevas medicinas. Estas pruebas en animales se convirtieron en el procedimiento estándar para crear nuevos fármacos. Con el nuevo milenio, los avances en la tecnología genética hicieron que los modelos animales fuesen incluso más atractivos. Los ratones pueden ahora manipularse genéticamente (el eufemismo preferido es “construir”), eliminando genes específicos e insertando otros nuevos, activándolos y desactivándolos a discreción. Por ejemplo, los genes humanos con predisposición al Alzheimer pueden insertarse en un ratón y observarse los síntomas de los cambios en la química del cerebro y las pérdidas de memoria características de este trastorno en los seres humanos.

Es manifiesta la limitación de estos modelos animales, sobre todo en psiquiatría, a diferencia de los trastornos neurológicos que son inequívocos. ¿Qué tipo de comportamiento en un ratón enjaulado puede considerarse análogo a la esquizofrenia humana? ¿Pueden ser una rata o un mono inmóviles en el contexto artificial de su jaula, inapetentes ante la comida o ante un compañero sexual, un modelo para la depresión humana? ¿Cómo puede compararse la pérdida de memoria de un ratón ante los caminos de un laberinto con la pérdida de memoria senil que no recuerda los nombres, descrita, por ejemplo, en la autobiografía de Penelope Lively, *Ammonites and Flying Fish*? ¿Y cómo pueden estos modelos animales utilizarse para la depresión (que es dos veces más frecuentes en mujeres que en hombres) o la esquizofrenia (dos veces más frecuente en la clase trabajadora que en la clase media, y en el Reino Unido, más habitual en personas de origen caribeño que europeo)? Solo en 1993, y gracias a la constante presión de las feministas, las mujeres en edad fértil se incluyeron en los ensayos clínicos de los nuevos fármacos en EE.UU., para evitar las diferencias debidas al sexo y la raza. Durante décadas, el modelo animal estándar fue una rata o ratón macho, argumentando que el ciclo femenino podía falsear los resultados. Pero no fue hasta 2014 cuando, en EE.UU., el principal financiador federal para la investigación académica, el Instituto Nacional de Salud, decretó que a partir de entonces, los estudios en animales deberían integrar al mismo número de machos que de hembras. Pero para entonces, tanto el modelo

animal como la psicofarmacología estaban pasando por ciertos problemas, que se agravaron aún más tras un artículo que demostraba que las ratas de laboratorio respondían de forma diferente ante los científicos masculinos y femeninos<sup>4</sup>.

Las aparentes historias de éxito de los años ochenta y noventa no se repitieron en las décadas posteriores. Según los expertos, los problemas psíquicos iban en aumento, y la Organización Mundial de la Salud habló de una epidemia de depresión de alcance mundial, basándose en la medicalización de lo que, en otras sociedades o hace un par de décadas en el Reino Unido, se consideraba tristeza. Así, según la quinta edición del DSM, publicada en 2013, si la aflicción por la muerte de la pareja o de un hijo duraba más de quince días, indicaba que se trataba de depresión clínica. Por otro lado, el envejecimiento de la población en el mundo industrializado ha traído consigo un crecimiento de los diagnósticos de demencia, que según las estadísticas afecta a 800.000 personas —en su mayoría mujeres— en el Reino Unido. La cifra podría alcanzar el millón en 2021. Las causas de este incremento son múltiples y complejas: el aislamiento, la soledad y la pobreza que afectan a muchos ancianos en el Reino Unido en la actualidad, y que reflejan una crisis creciente en la salud pública y la asistencia social en una sociedad fragmentada e individualista. La respuesta de una persona a tanto aislamiento puede diagnosticarse como demencia, incluso sin una causa neurológica específica como la enfermedad de Alzheimer. La Sociedad de Alzheimer considera que la demencia le cuesta al Reino Unido 26.000 millones de libras al año, una cifra que no tiene en cuenta el trabajo no remunerado de los cuidadores. Y a pesar del conocimiento detallado de la genética y de la bioquímica de la enfermedad y del gran esfuerzo desarrollado en investigación, no existe aún ningún fármaco nuevo y efectivo que pueda hacer algo más que frenar someramente el desarrollo de esta enfermedad.

En 2011, en un intento de incrementar la financiación para la neurociencia, el Consejo Europeo del Cerebro estimó que en Europa el 38 por ciento de la población —165 millones de personas— desarrollarían patologías mentales en algún momento de su vida, lo que supondrá un coste anual de 800.000 millones de euros o el 24 por ciento del presupuesto sanitario del continente. El Consejo reconoce que son datos difíciles de estimar pues hay muchos casos que o bien pasan desapercibidos o no reciben tratamiento alguno. Quizá puedan estimarse en función del tamaño potencial del mercado de psicótrópos, lo que debería ser un aliciente para la industria farmacéutica. Pero las patentes están a punto de caducar, no hay ningún psicótrópo superventas nuevo a la vista y los que se han desarrollado en las últimas décadas —incluso los tan aclamados ISRS— han dejado claro que no funcionan mejor que sus antecesores de los años 60.

En 2010, las principales farmacéuticas como Pfizer o GlaxoSmithKline empezaron a cerrar sus clásicos laboratorios de investigación en neurociencia y reorientaron los fondos hacia otros campos como el cáncer y las patologías cardíacas, aparentemente más rentables. El problema fundamental es que no se puede

demostrar un vínculo causal directo entre la alteración de los transmisores y las enfermedades mentales. Los modelos animales son, cuanto menos, inadecuados. Muchos incluso se comienzan a cuestionar la posibilidad de que la fenomenología de la depresión o de la ansiedad tenga una clara correlación biológica, tanto es así que en la última edición del DSM en 2013, se encontraron con una oleada de críticas tanto de psiquiatras como de neurocientíficos. A partir de entonces, Steven HYMAN, presidente de la Sociedad Americana de Neurociencia en 2014 y ex director del Instituto Nacional de Salud Mental, afirmó que solo había que financiar la investigación directa hacia un objetivo claramente biológico —preferentemente genético—, un biomarcador que pudiera predecir con fiabilidad la respuesta al tratamiento<sup>5</sup>. Quizá no fue fortuito que Pfizer, Novartis y otras grandes farmacéuticas recolocaran sus laboratorios de investigación en las proximidades de la base de HYMAN en Harvard. Mientras tanto, los psiquiatras siguen recetando psicótrópos.

## 6. ¿Un feliz matrimonio?

Mientras la psiquiatría biológica se enfrenta a problemas clínicos, las nuevas tecnologías (sobre todo las IRMf y el correspondiente grupo de técnicas de diagnóstico por imagen) han transformado y revitalizado las neurociencias al liberarlas de las limitaciones propias de los modelos animales, mediante formas de estudio totalmente nuevas y no invasivas de la actividad del cerebro humano vivo, algo antes inimaginable. No solamente permiten visualizar el cerebro en su totalidad, sino incluso cada una de las células nerviosas por separado, que se pueden marcar genéticamente para detectar su actividad.

### Las IRMf

El punto de partida fue la invención de la imagen por resonancia magnética (IRM), un método de escaneo que implica colocar a una persona dentro de un campo magnético oscilante fuerte. El campo estimula el hidrógeno de los átomos del cuerpo (en su mayoría en forma de agua) y éstos a su vez emiten una señal de radio recogida por el detector. Las IRM ofrecen una imagen radiológica en tres dimensiones de las estructuras cerebrales indispensable para identificar las regiones dañadas después de una apoplejía o un traumatismo. El desarrollo clave que transforma dichas imágenes estáticas en un vídeo dinámico del cerebro, llegó en la década de los 90 con las imágenes de resonancia magnética funcional (IRMf). El cerebro utiliza una enorme proporción del oxígeno del cuerpo transportado en la sangre. El oxígeno también puede emitir señales de radiofrecuencia si se somete a campos magnéticos fuertes. De este modo, el flujo sanguíneo sirve para medir el nivel de oxígeno del cerebro, mediante la IRMf, lo que se utiliza como medida suplementaria. Cuanto mayor es el flujo sanguíneo en cada área, más

activa se asume que está esa área. Como el cerebro siempre está activo, los diseños experimentales consisten en comparar el flujo de sangre (y por lo tanto, el oxígeno utilizado) en el cerebro de una persona durante la realización de una determinada tarea mental (como, por ejemplo, identificar la que no encaja en una lista de palabras) con el momento de reposo. Si el flujo se incrementa en algún área durante la realización de una tarea, entonces se considera que esta zona es necesaria para su realización, o es el lugar dónde se localiza dicha actividad en el cerebro.

Gracias a las IRMf y las técnicas de imagen relacionadas con ella, resultó posible integrar el estudio en laboratorio del comportamiento humano —un campo anteriormente reservado a los psicólogos— con lo que ocurre en el interior de la cabeza entre las conexiones neuronales y en las áreas del cerebro implicadas en el pensamiento, las emociones y las acciones. Acababan de nacer dos nuevos campos de investigación: la neurociencia cognitiva y la social. Los generadores de imágenes se mostraron tan optimistas que llegaron a la conclusión, como afirmó uno de ellos, de que “las IRMf proyectan un feliz matrimonio entre la mente y el cerebro”. Pero lo que quizá era aún más importante eran las bonitas imágenes con colores artificiales que las IRMf generaba y que eran interpretadas, no solamente por el público en general, sino también por los propios investigadores, como un indicador instantáneo de las funciones cerebrales. Unas imágenes con un brillo intenso que mostraban las áreas del cerebro activas cuando el propietario de dicho cerebro intentaba resolver un problema matemático —o cuando a un taxista londinense se le pedía que trazara una ruta a través de las calles más complicadas de la ciudad— resultaron irresistibles para los medios de comunicación. En una repetición interiorizada de la frenología, se consideró que con las IRMf se podría mostrar la ubicación cerebral de todo, desde el amor romántico hasta una transacción económica, pasando por los valores morales, como si fuera resultado de nuestra naturaleza y no producto de nuestra historia.

Independientemente de si las imágenes IRMf son o no fotografías fidedignas de lo que realmente está pasando en el interior de cualquier cerebro, se puede deducir, mediante una serie de manipulaciones y unas premisas estadísticas, que producen imágenes espectaculares capaces de generar una atracción instantánea; son entendidas como reales y no solamente por parte del colectivo profano. Estas imágenes pueden esconder mucho más de lo que revelan. Para empezar, la escala temporal del flujo sanguíneo estimado en segundos es demasiado lenta si tenemos en cuenta que el proceso cerebral opera a una velocidad de milésimas de segundo. Y lo mismo ocurre con su resolución espacial. Un milímetro cúbico puede no parecer mucho, pero en el córtex —la materia gris del cerebro— se concentran aproximadamente cinco millones de los cien mil millones de neuronas cerebrales, conectadas entre sí y con el mundo exterior mediante 50.000 millones de los billones de sinapsis, los 22 kilómetros de dendritas y los 220 kilómetros de axones<sup>6</sup>. No

deberíamos olvidar las dudas expresadas por Sherrington hace aproximadamente un siglo acerca de la habilidad de la ciencia para desentrañar el funcionamiento de la inimaginable complejidad del córtex.

No obstante, es difícil resistirse a la atracción de las imágenes IRMf, a los vivos colores, a la sensación de estar observando al cerebro en directo mientras piensa y siente. Son accesibles y fáciles de entender, a diferencia de las antiguas imágenes abstractas de evidencia genética, los códigos de barras de las secuencias del ADN e incluso las representaciones de doble hélice. A pesar de la retórica de que algunas virtudes o rasgos del comportamiento están “en nuestro ADN” persisten —e incluso proliferan—, en la segunda década de este siglo, las imágenes IRMf del cerebro se han vuelto mucho más personales: “mi IRMf soy yo”. Aunque ya quedan pocos que todavía, en un mundo dominado por Photoshop, siguen afirmando que la cámara nunca miente, seguimos confiando, sin embargo, en la credibilidad de las imágenes internas. Incluso los estudiantes de neurociencia son más propensos a aceptar una premisa errónea acerca del cerebro si se ilustra mediante una irrelevante imagen IRMf. Tan potente es la tecnología, que se están desarrollando unos usos inquietantes de las imágenes cerebrales. Sugerir que mediante la técnica de IRMf podemos saber si una persona interrogada miente o dice la verdad, ha llevado a que se propongan estas imágenes como alternativa al tradicional polígrafo, cuyo funcionamiento se basa en la medición de la conductibilidad de la piel, que supuestamente se incrementa cuando alguien miente y que es conocido por ser poco preciso. ¿Podrían utilizarse las IRMf en los juicios? ¿Y en interrogatorios de presos y presuntos terroristas o espías? Algunas empresas americanas como NoLieMRI se han lanzado a explotar esta técnica ofreciendo sus servicios para fines legales y militares, a pesar de las serias dudas que existen en torno a su fiabilidad.

Parece que finalmente, en la segunda década de este siglo, la neurociencia ha adquirido la madurez suficiente para convertirse en un auténtico megafenómeno.

---

<sup>1</sup> GOULD, S. J., *The Mismeasure of Man*, Norton, 1996.

<sup>2</sup> CRICK, F., *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*, Simon and Schuster, 1994.

\* Dentro de las armas químicas el gas BZ está clasificado como agente incapacitante, un ejemplo de agente nervioso es el gas sarín. (N. del R.)

<sup>3</sup> GREENBERG, G., *The Book of Woe: The DSM and the Unmaking of Psychiatry*, Blue Rider Press, 2013.

<sup>4</sup> SORGE, R. E. y VV.AA., "Olfactory exposure to males, including men, causes stress and related analgesia in rodents", *Nature Methods* 11: págs. 629-632, 2014.

<sup>5</sup> HYMAN, S. E., "Revolution stalled", *Science Translational Medicine* 4:155cm11, 2012.

<sup>6</sup> Las dendritas y los axones son las proyecciones fibrosas de las neuronas que reciben las señales de entrada y transmiten las señales de salida, respectivamente.

## Las meganeurociencias

A pesar de que los años 90 fueron bautizados como la Década del Cerebro, los proyectos de megaciencia\*, que ya eran habituales en campos como el de la física y la astronomía, tardaban en ser una realidad para las neurociencias. El primer proyecto de ciencias biológicas, con un coste de 3.000 millones de dólares, se puso en marcha durante la revolución genética con el propósito de secuenciar los 3.000 millones de bases de ADN que componen el genoma humano. Para convencer a los patrocinadores potenciales para el Proyecto del Genoma Humano (PGH) sus promotores recurrieron al éxito registrado por el colosal Proyecto Manhattan, que en los años 40 tuvo como resultado la creación de la bomba atómica. Para ganarse el apoyo público y político, los biólogos moleculares afirmaron que la secuenciación del genoma aportaría no solamente un nuevo conocimiento científico, sino que también impulsaría la generación de nuevas terapias génicas y fármacos personalizados para las enfermedades que hasta entonces habían sido incurables, consiguiendo así crear salud y riqueza; unos objetivos bastante más complejos e intangibles que la creación de la mayor y más devastadora bomba de la historia.

Tres mil millones de dólares suponían una suma sin precedentes para un proyecto de ciencias biológicas. Financiado principalmente por el gobierno de EE.UU. y el Wellcome Trust británico que era en ese momento la entidad no gubernamental mayor y más rica del mundo que financiaba la investigación biomédica, el esfuerzo público del Estado se enfrentó a la dura competencia de una empresa privada que tenía como finalidad obtener grandes beneficios de las patentes de las secuencias genéticas. Bajo tanta presión, la secuencia se completó durante el milenio. Esta competición en sí misma propició la fusión de la ciencia genética con la tecnología digital, acelerando enormemente los métodos genéticos y de secuenciación. En cierto modo, por lo tanto, los biólogos moleculares entregaron lo que habían prometido: la secuenciación completa del genoma humano. Y así fue cómo la inversión pública en el proyecto impulsó la industria biotecnológica mediante una gama de nuevos productos, desde el secuenciador ultrarrápido de genes hasta distintas empresas que ofrecían el servicio de descifrar los riesgos genéticos de sus clientes, alimentando así la insaciable avidez de crecimiento económico del neoliberalismo.

Sin embargo, el proyecto no aportó los beneficios para la salud que se habían prometido, y es únicamente ahora, casi dos décadas después, cuando se han

empezado a desarrollar nuevos tratamientos contra el cáncer basados en la genética. La inesperada complejidad del genoma revelada por el proyecto (y sobre la que hemos escrito en otros trabajos)<sup>1</sup> ha originado, sin embargo, un cambio notable en la comprensión biológica del funcionamiento genético. Quizá, si los promotores más entusiastas del PGH, en vez de hacer tanto hincapié en la revolución de la medicina personalizada y en las nuevas terapias génicas que iban a curar todos los males desde el cáncer y el Alzheimer hasta la esquizofrenia, hubieran explicado que completar el genoma aportaría una poderosa plataforma para futuras etapas de la investigación y que solo entonces llegarían los resultados, no hubieran despertado — y luego defraudado — tan altas expectativas.

## **1. El proyecto del cerebro humano**

La Década del Cerebro se desarrolló en paralelo al PGH durante los años 90, pero con una menor visibilidad pública. No obstante, la financiación estatal para la neurociencia se incrementó de forma sustancial tanto en EE.UU. como en Europa. Los proyectos previstos para el futuro en ambos lados del Atlántico consideraron la neurociencia como un área de crecimiento con un gran potencial para crear riqueza mediante el desarrollo de los nuevos fármacos psicótrópos y las neurotecnologías. Sin embargo, hasta 2013 los neurocientíficos no consiguieron llevar a buen puerto sus megaproyectos, ni en Europa ni en América. Una vez más, se invocó el Proyecto Manhattan; las investigaciones sobre el cerebro podían cumplir lo prometido y lo harían. Los primeros en sumarse fueron los europeos, la UE invirtió 1.200 millones de euros en el Proyecto del Cerebro Humano (PCH) para descodificar el cerebro y crear un ordenador que se comportase como el cerebro. El PCH fue uno de los dos ganadores del “gran desafío” del emblemático Programa Horizonte 2020 de Tecnologías Emergentes y de Futuro (FET) de la UE. (El otro ganador fue la iniciativa Grafeno, una nueva forma de carbono con aplicaciones potenciales en campos tan diversos como la ingeniería biológica y la fotovoltaica). Es significativo que la financiación para el PCH no saliera del departamento de investigación de la Comisión Europea, sino de la Dirección General de Informática, pues queda claro que, independientemente de las pretensiones de sus defensores, sus patrocinadores veían al PCH más que como un proyecto neurocientífico, como un impulsor de las nuevas tecnologías informáticas: “Un importante motor de las TIC en Europa”, como afirmó Thomas Lippert, del prestigioso centro europeo de supercomputación<sup>2</sup>.

La crisis bancaria de 2008 puso claramente en evidencia la fragilidad de ambas economías, tanto de la europea como la norteamericana, destacando el lento crecimiento de la economía real, crucial para el futuro del capitalismo. La Unión Europea respondió seleccionando ambos proyectos, el grafeno y el cerebro, como las tecnociencias que con más probabilidad restaurarían el crecimiento. Como con el

anterior proyecto del genoma, hubo un pequeño debate, casi inexistente, sobre si el gobierno y la sociedad podían impulsar de nuevo el crecimiento económico, ignorando los resultados del cambio climático y los perjuicios medioambientales. Es como si el sociólogo alemán Ulrich BECK no hubieran publicado su influyente libro *La sociedad del riesgo*, en 1986, destacando los peligros que podrían provocar una ciencia y una tecnología sin límites. Tampoco se discutió si estos avances tecnológicos debían contribuir al crecimiento social, o si el gran proyecto de investigación de la Unión Europea podría acentuar las crecientes desigualdades del neoliberalismo.

Muchos economistas se muestran escépticos ante la financiación estatal o de la UE en las arriesgadas etapas iniciales de la investigación, dejando que los empresarios privados puedan disfrutar de las fases posteriores, más lucrativas. En la economía global actual, ni los estados ni la UE pueden estar seguros de si son sus propios capitalistas los que realmente van a cosechar los beneficios. El grafeno fue descubierto en el Reino Unido por dos científicos, ambos emigrantes rusos, galardonados conjuntamente en 2010 con el premio Nobel. Pero a pesar de los 1.000 millones de euros invertidos por la Comisión Europea en 2013 en la iniciativa grafeno, dos años después el mercado del grafeno está dominado por China, que está registrando cuatro veces más patentes y manufacturando doce veces más grafeno que Europa.

## **2. El compromiso social con la ciencia**

La decisión de financiar el PCH surgió en los círculos más próximos de la Comisión sin consultar a la amplia comunidad neurocientífica europea ni a la opinión pública. El hecho de no haber consultado a los neurocientíficos de forma más directa provocó un revuelo del que vamos a hablar en lo que queda de capítulo. Recordemos que las consecuencias de no consultar a la opinión pública fueron las que desencadenaron un importante giro en la política. Desde la aparición del movimiento ecologista en los años 80 —desafiando la preocupación de la tecnociencia por el progreso tecnológico, sobre todo con los organismos modificados genéticamente (OMG), y, por lo tanto, el hecho de no cuidar de la biosfera— se reconoció la necesidad de realizar una consulta pública. La continua hostilidad pública hacia los OMG provocó que en 2015 la mitad de los estados miembros se desmarcaran de la actitud permisiva de la UE a la hora de prohibir ciertos cultivos.

En el Reino Unido no solamente existía una postura hostil hacia los OMG, sino que la opinión pública se volvió cada vez más desconfiada tras la aparición de la llamada enfermedad de las vacas locas, así como la afirmación en una revista médica de que la vacuna triple vírica (SPR) estaba asociada al autismo. El gobierno británico, habiendo presidido más catástrofes relacionadas con la ciencia que la mayoría, fue

asesorado por la Royal Society sobre la necesidad urgente de restablecer la confianza. En el primer proyecto se asumió que los científicos hablarían directamente con la sociedad, explicando los hechos científicos, los ciudadanos lo entenderían y la confianza se restablecería. Para comprobar la validez de esta premisa, el Economic and Social Research Council británico financió una serie de estudios para explorar hasta qué punto la sociedad había entendido y su nivel de confianza en la ciencia, cuando se veían confrontados a los riesgos asociados a la misma<sup>3</sup>. La conclusión a la que se llegó fue que la tradicional defensa de la ciencia y de los científicos se había debilitado, y también la creencia de la comunidad científica de que ellos y sus consejos eran suficientes para guiar la política. Para poder superar esta situación era necesario un compromiso entre los científicos y la sociedad que fomentara una ciencia aceptable tanto para la misma ciencia como para los ciudadanos mediante un diálogo respetuoso mutuo. Este nuevo acercamiento al compromiso de la ciencia con la sociedad fue respaldado por un informe del House of Lords Select Committee on Science and Technology (el comité de la Cámara de los Lores sobre Ciencia y Tecnología) en 2001 y se convirtió en un borrador que serviría para restaurar la confianza de los ciudadanos en la ciencia.

El compromiso alcanzó su punto álgido en toda Europa en 2006, cuando el European Citizens' Deliberation on Brain Science presentó ante el Parlamento su lista de prioridades sobre la investigación cerebral. Como cabía esperar, la maquinaria propagandística de la UE se desbocó:

Por primera vez, los ciudadanos de la Unión Europea dirigían los debates que moldeaban la política. El campo en cuestión era la ciencia del cerebro, un tema tan importante que inspiró una oportunidad única y sin precedentes de [consulta] durante dos años que otorgaba a los ciudadanos un papel en la orientación de la UE hacia el desarrollo político de un campo científico complejo, un paso adelante hacia la participación en el gobierno.<sup>4</sup>

La Comisión aportó la financiación para la consulta, canalizándola mediante dos fundaciones, pero sin desempeñar ningún otro papel activo.

El resultado fue una lista de 37 recomendaciones de los ciudadanos al Parlamento y a la Comisión de la UE. Éstas abordaban desde el aumento de la financiación para la “investigación básica y fundamental tanto en cerebros sanos como enfermos”, hasta las advertencias sobre la responsabilidad social “evitando la medicalización de la sociedad” [...] y utilizando la investigación sobre el cerebro como una herramienta de control social [...] reconociendo la diversidad y las necesidades y respetando a los enfermos psiquiátricos y neurológicos”, incrementando la transparencia de la financiación para la investigación y estableciendo un comité ético paneuropeo que supervise las investigaciones sobre el cerebro.

El gran proyecto de construir una simulación informática del cerebro humano que tenía el PCH no apareció en esta lista. Tanto para llevar las riendas, como para fomentar el avance del gobierno participativo, en lugar de involucrar a “gente corriente”, el PCH se aseguró la recuperación de la confianza popular designando

### **3. En el principio fue el ratón**

El Proyecto del Cerebro Humano empezó con la premisa de que el cerebro humano es “la máquina procesadora de información más sofisticada del mundo”, funcionando, sin embargo, según principios aún desconocidos, pero “que parece ser totalmente diferente a los de los ordenadores convencionales”, como afirmó<sup>5</sup> el neurocientífico residente en Suiza, Henry MARKRAM, su instigador y coordinador. El objetivo del proyecto fue, por lo tanto, “construir una infraestructura tecnológica informática para la neurociencia y la investigación médica e informática relacionada con el cerebro, que sirviera de catalizador a los esfuerzos globales de cooperación para entender el cerebro humano y, en definitiva, para emular sus capacidades computacionales”<sup>6</sup>. Es decir que la intención era inventar nuevas formas de computación semejantes al cerebro —llamadas neuromórficas— y obtener un modelo informático que abarcara la totalidad del cerebro humano con el año 2023 como horizonte. La gran ambición de esta década de colaboración, durante la que se han reclutado 113 grupos de investigación en veinte países diferentes, está respaldada por la Comisión mediante la financiación correspondiente de los países participantes, eclipsando así los 3.000 millones del PGH, basado en el ADN. Pero, como veremos, el proyecto estuvo sumido en la controversia incluso antes de su lanzamiento oficial.

La propuesta de MARKRAM se basaba en su colaboración previa con el gigante informático estadounidense, IBM, cuya sede europea está en la ciudad de Lausanne. Fue el ordenador de IBM Deep Blue el que acabó ganando por jaque mate a Gary Kasparov. Muy animada por este éxito, en 2005 la empresa se unió a MARKRAM, suministrando la supercomputadora Blue Gene que éste necesitaba para su proyecto Blue Brain, con el fin de construir un modelo “realista”, incorporando todo lo que ya se sabía sobre la anatomía del cerebro humano, su bioquímica y su fisiología, pero empezando por algo menos ambicioso, como era una pequeña sección del cerebro de roedores. El PCH coordinado en un principio desde Lausanne, y ahora situado en un nuevo campus en Ginebra se basa en una versión ampliada del Blue Brain, y su modelo ideal de la informática neuromórfica ha captado la atención de la Comisión Europea. Sin embargo, con la firme presencia de IBM en este proyecto, la industria europea de las TIC tendrá que trabajar muy duro para evitar quedarse fuera. Pocos investigadores reclutados para el PCH eran conscientes de que, según los planes, una fundación privada suiza sería la encargada de explotar comercialmente las oportunidades de crecimiento del proyecto.

La intención inicial era recopilar el amplio banco de datos existente sobre las conexiones y la química del cerebro, introducirlos en un ordenador convencional y utilizarlos para construir el modelo del funcionamiento cerebral, por ejemplo, al

activarse la visión o la memoria.

En este informe damos por hecho que al hablar de “cerebro” nos referimos al cerebro humano; sin embargo, en la práctica, muchos de los datos provienen de animales de laboratorio. La bioquímica, la fisiología y la fina estructura anatómica de las neuronas en los pequeños mamíferos como las ratas o los ratones, incluso en los pájaros, tienen mucho más en común con las de los seres humanos y es la base de buena parte del conocimiento sobre el proceso celular del cerebro humano. No obstante, debido a los numerosos fracasos surgidos al aplicar en los seres humanos los fármacos que habían demostrado su eficacia en los ensayos con animales — como por ejemplo en el caso del Alzheimer— hay que ser prudentes a la hora de realizar extrapolaciones.

Un par de meses después del lanzamiento oficial del PCH en la Unión Europea, los neurocientíficos estadounidenses lograron un apoyo equivalente por parte del presidente Obama. Su objetivo inicial, en la línea del de MARKRAM, era trazar todos los patrones y las conexiones neuronales (llamadas el conectoma) entre los 70 millones de neuronas cerebrales en un ratón, como sustituto del cerebro humano. La envergadura de este proyecto y su ambiciosa grandilocuencia se plasmaron en el hecho de que en 2015, después de seis años de minucioso estudio anatómico, un equipo de investigadores americanos fue capaz de informar que habían reproducido un mapa completo de un minúsculo fragmento de 1.500 micrómetros cúbicos del cerebro del ratón, un área más pequeña que un grano de arroz. Y el cerebro del ratón pesa aproximadamente lo que tres milésimas partes del cerebro humano; sin embargo, esto no evitó los comunicados de prensa anunciando la posibilidad de revelar el origen de las enfermedades mentales humanas<sup>7</sup>. Casi de forma simultánea, MARKRAM anunció a bombo y platillo que el PCH había modelado una minúscula fracción de las conexiones en el área del cerebro de la rata vinculada a los bigotes del animal y, mediante la simulación de dichas conexiones, el ordenador podría recrear el movimiento nervioso de los bigotes. Otros neurocientíficos permanecieron escépticos<sup>8</sup>.

#### **4. La DARPA y el Proyecto BRAIN**

En respuesta a la llamada del conectoma, Obama prometió un aporte inicial de 3.000 millones de dólares para el Proyecto BRAIN (Brain Research for Advancing Innovative Neurotechnologies), un presupuesto que fue incrementado en 2014 a 4.500 millones de dólares. A pesar de las promesas de financiación, la propuesta no consiguió la aquiescencia inicial ni total de la comunidad neurocientífica, cuyas críticas más frecuentes eran su carácter prematuro y sobredimensionado. Pero, mientras que el proyecto de la UE surgió por decreto de la Comisión, Obama en cambio estaba dispuesto a negociar los numerosos y variados objetivos de los

neurocientíficos, que fueron capaces de ampliar los objetivos del proyecto BRAIN mucho más allá del conectoma. Los fondos para las tecnologías innovadoras del proyecto BRAIN, a menudo alejadas a primera vista de los estudios sobre el cerebro, pero con un amplio potencial industrial, se aplicaron a un amplio rango que iba desde las nanopartículas hasta la optoelectrónica. A diferencia del PCH, el acrónimo del proyecto norteamericano deja clara su motivación tecnológica y generadora de riqueza. En gran parte, BRAIN está financiado no solamente por la agencia federal estadounidense y el Instituto Nacional de Salud, sino también por las fuerzas armadas a través de la DARPA (la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa).

Los intereses de la DARPA se centran, sobre todo, en el impulso de la neuroprostética, disciplina que relaciona neurociencia e ingeniería biomédica para el desarrollo de prótesis neurales que, asistidas por ordenador, tratan a los jóvenes soldados que regresaban de las guerras externas con problemas motrices debido a daños cerebrales o con problemas mentales, unos 300.000 en EE.UU. desde el año 2000. En estas guerras asimétricas, muchos estadounidenses y británicos resultaron heridos por artefactos improvisados que explosionaban en vehículos blindados. Incluso estando protegidos por el casco, al estar dentro del vehículo sufrían traumatismos cerebrales que a menudo se manifestaban tiempo después de la propia explosión, sin olvidar que la brutalidad de las guerras en sí misma puede dejar secuelas mentales duraderas.

Las interfaces cerebrales informáticas y los implantes en las áreas motoras o visuales del córtex pueden evitar potencialmente la parálisis causada por una lesión medular, o la ceguera tras un daño producido en la retina o el nervio óptico. La simulación magnética o eléctrica del cerebro puede aliviar los desórdenes del trastorno de estrés postraumático (TEPT) y compensar las pérdidas de memoria. Sin embargo, los objetivos militares no eran simplemente terapéuticos. La DARPA estaba interesada en cómo dichos dispositivos podían aumentar la percepción de un analista del servicio de Inteligencia intentando interpretar una fotografía aérea, o acelerar la decisión de un piloto para lanzar un misil y cuándo hacerlo.

Como suele ser habitual, las tecnologías médicas desarrolladas por el ejército se aplican también a la sociedad civil. Así, en 2015, el instituto nacional de salud norteamericano (National Institute of Health, NIH) financió la mejora de los implantes y patrocinó la celebración de talleres sobre el proyecto BRAIN para animar el desarrollo comercial y presionar a la administración norteamericana en materia de medicamentos y alimentos (Food and Drug Administration, FDA) con el fin de acelerar sus procedimientos de autorización de nuevas terapias. Pero, como los bioéticos punteros destacaron, este énfasis políticamente interesado en darse prisa ha fallado a la hora de afrontar los problemas éticos<sup>9</sup>. Las neurociencias se enfrentan a retos especiales tanto desde el punto de vista científico como ético. El exceso de ambición deja de lado la complejidad y el poco conocimiento sobre el cerebro, la

escasa evidencia de los ensayos clínicos sobre la estimulación cerebral para la depresión, y los temores de que los implantes puedan conllevar cambios radicales en el comportamiento, llegando a afectar incluso la autonomía del paciente; todo esto reclama que debemos tener cautela.

## **5. Resolver el cerebro**

Tanto el proyecto europeo como el norteamericano sobre el Big Brain fueron lanzados acompañados de incontables superlativos: iban a ser revolucionarios, resolverían “el misterio de kilo y cuarto de materia ubicada entre las orejas”, y serían un éxito equiparable al proyecto Manhattan, a la llegada del hombre a la Luna y al hallazgo del bosón de Higgs. Con un “mapa del cerebro humano estaremos más cerca de poder desarrollar tratamientos para todo, desde la depresión y el estrés postraumático, hasta el Alzheimer y la parálisis”<sup>10</sup>. Tales afirmaciones reprodujeron casi íntegramente las realizadas en el lanzamiento del PGH, cuya genómica ha resultado hasta el momento imposible de alcanzar. Igual que el proyecto del genoma, los proyectos del cerebro no tratan solamente de entender y curar, sino también y sobre todo, de generar riqueza. Al anunciar su proyecto, Obama hizo referencia al hecho de que cada dólar federal invertido en el proyecto del genoma había reportado 141 dólares a la economía estadounidense. El proyecto BRAIN, aseguraba, no iba a ser menos. Para no quedarse atrás, Japón anunció en 2014 que tendría su propio megaproyecto sobre el cerebro, y mientras estamos redactando este libro en 2015, parece que China está a punto de anunciar incluso uno mayor\*\*. ¿Pueden estos neuroproyectos alcanzar a los programas espaciales en lo que a rivalidad entre naciones se refiere? Y, de hecho, no solamente entre naciones. El Instituto Allen, fundado por Paul Allen, cofundador de Microsoft, también ha anunciado su propio megaproyecto, Big Neuron, junto con sus proyectos precursores sobre el cerebro, el conectoma y el atlas cerebral.

Parece evidente que los proyectos sobre el cerebro son de hecho los Manhattan de la neurociencia. Pero si miramos más de cerca y, a pesar de las afirmaciones de sus protagonistas, la analogía no llega a sostenerse. Construir una bomba atómica, determinar la secuencia de los 3.000 millones de bases del ADN, incluso sin tener en cuenta los resultados prometidos de generación de riqueza, son en sí objetivos claros. ¿Pero qué significaría “resolver el cerebro humano”? ¿Qué resultaría de esta resolución? Si le preguntamos a los numerosos científicos reclutados en ambos proyectos, es probable que obtengamos tantas respuestas diferentes como propuestas de investigación. Incluso antes de que los europeos anunciaran la concesión del premio, muchos neurocientíficos, incluidos algunos cercanos a MARKRAM en Lausanne, empezaron a propagar su escepticismo sobre la posibilidad de modelar el cerebro “in silico”, cuando los principios fundamentales según los que

funciona aún se desconocen<sup>11</sup>. Las neurociencias simplemente no tienen equivalente en la física teórica que sustentó el Proyecto Manhattan, ni tampoco en la biología molecular del PGH.

Una controversia que ha dividido a los investigadores que trabajan sobre la inteligencia artificial desde que surgió este campo en los años 50 es hasta qué punto es importante desentrañar al mínimo detalle los procesos bioquímicos subyacentes a la conectividad neuronal, o el funcionamiento de las sinapsis, con el fin de modelar la actividad del cerebro de la que depende la cognición. ¿Deberían esos mecanismos moleculares darse por sentados para así, en lugar de desarrollar un modelo, enfocarse en el modo en el que interactúan los múltiples subsistemas del cerebro ampliamente conectados? ¿Es preferible un modelo ascendente o descendente? La DARPA, al financiar la inteligencia artificial, optó por el modelo descendente. La fina estructura interna del cerebro no era realmente lo importante, como aseguraron los modeladores de la DARPA; en su lugar, habría que centrarse en producir un modelo que, cuando se alimente con los inputs adecuados, se comporte de manera “cerebral” a la hora de aprender, recordar y dar las respuestas correctas.

La insistencia de MARKRAM en los modelos ascendentes no la comparten buena parte de los neurocientíficos que estudian las funciones cerebrales más elevadas, sobre todo las cognitivas. Según Stanislas DEHAENE, un científico puntero afincado en París, “vamos a fracasar al desentrañar las funciones cerebrales y las enfermedades, al igual que la simulación de cada una de las plumas de un pájaro no podría llegar a explicar el vuelo”<sup>12</sup>. La esencia del debate se centra en el nivel adecuado de la investigación y en la explicación del funcionamiento del cerebro humano.

Para conseguirlo, el PCH no solo necesita garantizar la calidad de los datos registrados en el ordenador, las simulaciones y la gestión de esta gran cantidad de datos, una tarea que ya en sí resulta bastante ardua, sino también tener hipótesis demostrables para explorar. Y eso es precisamente lo que falta actualmente. Para muchos neurocientíficos el PCH no se centra en absoluto en el cerebro, y a pesar de su retórica, es poco probable que se resuelvan los problemas urgentes de las enfermedades neurológicas o psicológicas. Fuera cual fuera el entusiasmo inicial ante la perspectiva de una financiación sustancial de la investigación, los rumores de la existencia de descontento entre los participantes surgieron en 2014, cuando unos 700 neurocientíficos firmaron una carta para la Comisión Europea, criticando tanto la ciencia como la gestión del proyecto, sobre todo lo que los críticos calificaron como “radicalmente prematuro” el modelo ascendente del cerebro desde el nivel molecular, y la marginación de la ciencia cognitiva, uno de los campos mejor desarrollados por la neurociencia. La carta señalaba las limitaciones de sus objetivos y métodos y reclamó la revisión independiente urgente del proyecto por parte de expertos externos.

Resulta significativo que la respuesta inicial no llegara de la Dirección General de la

UE, sino de Robert MADELIN, el director general para “las comunicaciones, el contenido y la tecnología”, intentando apaciguar las críticas, admitiendo que “no existe un único camino para comprender el cerebro humano”, y haciendo énfasis en la colaboración entre el PCH y BRAIN<sup>13</sup>. La respuesta de MARKRAM fue menos conciliadora, desestimó irritado las críticas reflejando que tales dudas persistían desde los primeros días del proyecto del genoma. Dos neurocientíficos europeos de alto nivel, Yves FRÉGNAC y Gilles LAURENT, ambos implicados desde el inicio en el proyecto, contestaron públicamente al ataque, con un artículo impactante en la revista *Nature*, titulado “¿Dónde está el cerebro en el Proyecto del Cerebro Humano?”<sup>14</sup> La única opción que tuvo la Comisión fue crear un comité externo de mediación, cuyo informe, emitido en marzo de 2015, les dio, en gran medida, la razón a los críticos. Concluyeron que el proyecto fallaba, no solamente en su gestión, sino también en su esquema científico, sobre todo en su objetivo fundamental —simular un cerebro completo— y en exagerar su potencial clínico. La crítica más fuerte se centró en la estructura de gestión del proyecto, que a pesar de las muestras de responsabilidad y de llevar un comité de ética integrado, depositó todo el poder en manos de un comité ejecutivo formado por tres personas, y sobre todo en manos del propio MARKRAM, que “no solamente era un miembro implicado en todas las tomas de decisiones del equipo ejecutivo y directivo del PCH, sino que también lo presidía [...] Además, era miembro de todos los consejos asesores y quien les informaba [...] nombraba a los miembros del equipo directivo y dirigía la gestión del proyecto operativo”. Como le dijo la Furia al ratón en *Alicia en el País de las Maravillas*, “Seré al mismo tiempo el juez y el jurado. Dijo taimadamente la vieja Furia. Seré la que diga todo lo que haya que decir, y también quien a muerte condene”.

A pesar de esta crítica condenatoria, MARKRAM y sus colegas directores se lamentaron de que su visionario proyecto corriera el riesgo de convertirse en uno mediocre en el que modelar el cerebro por ordenador era el “único elemento comercialmente atractivo” del PCH<sup>15</sup>. De esta forma, el marketing estaba sustituyendo a la ciencia.

## 6. ¿Un desgarró en la gran carpa de la neurociencia?

A pesar de las declaraciones optimistas y las generosas fuentes de financiación, los problemas de las neurociencias fueron más allá de las simples críticas de la profesión sobre proyectos concretos. Subrayar las dudas es proyectar una incertidumbre sobre el tipo de ciencia que realmente es la neurociencia, o incluso cuestionarse si puede llegar a ser un campo de estudio unificado, lejos de ser un mero término compuesto, que aúna esfuerzos científicos diferentes y a veces incluso contradictorios. A pesar del poder de las imágenes IRMf para reclutar partidarios, el problema de fondo seguía persistiendo. No existe una “teoría central del cerebro”.

Como deja claro la confrontación entre DEHAENE y MARKRAM sobre la dirección del Proyecto del Cerebro Humano, no hay forma de integrar las distintas neurodisciplinas, desde las moléculas hasta los sistemas, y aún menos una manera de proyectarlo todo hacia el misterioso terreno de “la mente”. Los 40.000 neurocientíficos que se reúnen cada año en la Sociedad de Neurociencia, a menudo parecen no compartir un mismo lenguaje. Dos libros extraídos de nuestra estantería, ambos sobre la memoria, uno de un psicólogo cognitivo y el otro de un biólogo molecular, comparten pocas referencias comunes; incluso lo que ellos entienden por “memoria” difiere. Las neurociencias son ricas en datos, pero pobres en teorías.

El cometido del Proyecto del Cerebro Humano —archivar todos sus datos en un almacenamiento informático— se tambalea al comprobar que esta montaña de datos procede de fuentes múltiples, a menudo irreproducibles, con técnicas de medida y paradigmas experimentales diferentes e imposibles de reconciliar. La máxima GIGO\*\*\*, pesadilla de los informáticos—Basura Dentro, Basura Fuera— eclipsa todos estos proyectos. Como cabía esperar, gran parte de los “resultados” de la neurociencia permanecen tan remotos como siempre.

## ***7. Y sin embargo, lo neuro sigue proliferando***

Durante las últimas tres décadas, gracias a los ratones contruidos genéticamente, las IRMf y las otras técnicas basadas en la imagen, la neurociencia ha alcanzado su mayoría de edad y se ha convertido en una Gran Ciencia. Hoy en día, sus fervientes defensores nos invitan una y otra vez a ver cómo podemos potenciar nuestro cerebro y el de nuestros hijos mediante una mejor crianza y una mejor educación, y cómo, modificando nuestro estilo de vida, podemos posponer o incluso evitar el envejecimiento. A diferencia del debate genético —del que se mofa la historiadora Donna HARAWAY en su “Genes’R’Us”<sup>16</sup>—, con su implacable determinismo, cuyos factores externos, como las manipulaciones genéticas y los nuevos fármacos, son capaces de cambiar el destino, el neurodebate subraya la idea de que el cerebro es moldeable y plástico, en respuesta a los retos planteados. “La plasticidad”, un término utilizado por los neurocientíficos para describir la capacidad del cerebro para modificarse como respuesta a ciertos estímulos y experiencias, se ha convertido en tropo de la neuroesperanza. Adoptada por los manuales de autoayuda y los cursos ofrecidos a los adolescentes y sus estresados padres, la plasticidad es la esperanza integrada en el cerebro de todos, “con mi plasticidad puedo rehacerme a mí mismo”, ¡casi nada! El poder y las perspectivas de las neurociencias son realmente el mensaje que ha calado en los organismos de financiación de Europa, de América y de las potencias científicas emergentes como China y sus vecinos orientales. Sin embargo, como discutiremos en los capítulos siguientes, esta advertencia neurocientífica basada en la experiencia asume que nuestro cerebro está de alguna

manera separado de nuestra ubicación materializada en el complejo entramado cultural, social, económico, histórico y medioambiental.

Entonces, ¿dónde queda la proliferación de los neuroprefijos con los que empezábamos este libro? En general, en las profesiones, campos y prácticas cuyas inconsistentes bases teóricas —al menos según la filosofía de las ciencias naturales— buscan afianzarse gracias al prefijo neuro, que resulta actualmente tan atractivo que se une a las prácticas y teorías que han ido más allá de los objetivos que impulsaron SCHMITT y los demás pioneros en el intento de construir una ciencia que integrara las actividades cerebrales y el sistema nervioso. Algunos neurodebates son meras trivialidades pasajeras y técnicas de marketing oportunistas. Otros, como los neuroestéticos, buscan, frente a la oposición crítica, romper nuevos espacios teóricos estableciendo apreciaciones artísticas en los procesos cerebrales y en la evolución histórica del ser humano. No obstante, este libro trata de las ambiciones de expansión de la corriente principal de las neurociencias, moldeando y dejándose moldear por el neoliberalismo, e incorporando cada vez más las políticas públicas al desarrollo y la educación de los niños, intentando incluso su colonización. Sobre estos temas tratarán los siguientes capítulos.

---

\* La OCDE estableció en 1992 el Foro de la Megaciencia, un término que fue adoptado para designar los esfuerzos de investigación de científicos de todo el mundo que, debido a su alto coste, complejidad e importancia científica, merecen una atención especial de los contribuyentes y de los Gobiernos. (*N. del E.*)

<sup>1</sup> ROSE, H. y ROSE, S., *Genes, Cells and Brains: The Promethean Promises of the New Biology*, Verso, 2012.

<sup>2</sup> Página web del Proyecto del Cerebro Humano: consultada en octubre de 2015.

<sup>3</sup> IRWIN, A. y WYNNE, B. (eds), *Misunderstanding Science: The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge University Press, 2004.

<sup>4</sup> Archivo web de la Unión Europea: *European Citizens' Deliberation Brain Sciences*, consultado en julio de 2014.

<sup>5</sup> MARKRAM, H., "Seven challenges for neuroscience", *Functional Neurology* 28: págs. 145-51, 2013.

<sup>6</sup> Página web del Proyecto del Cerebro Humano: [www.humanbrainproject.eu](http://www.humanbrainproject.eu), consultada en enero de 2014.

<sup>7</sup> CALABRESE, E. y cols., "A diffusion MRI tractography connectome of the mouse brain and comparison with neuronal tracer data", *Cerebral Cortex*, doi:10.1093/cerecor/bhv121, 2015.

<sup>8</sup> SAMPLE, I., "Scientists digitise rat's brain and a supercomputer's whiskers twitch", *Guardian*, 9 October 2015.

<sup>9</sup> Para una revisión y una introducción al debate ético, véase POLDRACK, R. A. and FARAH, M., "Progress and challenges in probing the human brain", *Nature* 526: págs. 371-379, 2015.

<sup>10</sup> Hugh Herr (MIT), citado en el *Financial Times*, el 23 de febrero de 2013.

\*\* El proyecto chino se ha lanzado efectivamente en 2016. (*N. del T.*)

<sup>11</sup> WALDROP, M. M., "Computer modelling: brain in a box", *Nature* 452: págs. 456-458, 2012.

<sup>12</sup> "Editorial," *Nature* 511: pág.125, 2014.

<sup>13</sup> MADELIN, R., *No Single Roadmap for Understanding the Human Brain*, archivo web de la Comisión Europea, 18

julio de 2014.

<sup>14</sup> FRÉGNAC, Y. y LAUENT, G., "Where is the brain in the Human Brain Project?" *Nature* 513: págs. 27-28, 2014.

<sup>15</sup> Editorial, "Rethinking the brain", *Nature* 519: pág. 389, 2015.

\*\*\* Siglas de Garbage in Garbage out en el sentido de que datos de entrada malos producirán también malos resultados. (*N. del T.*)

<sup>16</sup> HARAWAY, D., "Otherworldly conversations; terran topics; local terms", *Science as Culture* 3: págs. 64-98, 1992.

## La intervención temprana

### 1. Sacar lo mejor de nosotros mismos en el Siglo XXI

En 2008, en plena crisis bancaria y con la prolongada recesión que siguió, el gobierno laborista publicó el informe Foresight titulado *Capital mental y bienestar: Cómo sacar lo mejor de nosotros mismos en el Siglo XXI*<sup>1</sup>. El informe Foresight estaba concebido para ayudar a los gobiernos a proyectarse a largo plazo: identificar las oportunidades, los riesgos y las prioridades en las décadas futuras, basándose en una mezcla entre planificación de situaciones y consultas con gran cantidad de expertos. Si nos fijamos que el informe proviene realmente de la Office for Science and Technology, incluida en el Department for Business, Innovation and Skills, podemos deducir que está orientado principalmente a la creación de riqueza. Esto, a pesar del compromiso al que apunta el título “sacar lo mejor de nosotros mismos” y abarcar todo el ciclo vital, la afirmación general del informe es inequívoca: “Los países tienen que aprender a capitalizar los recursos cognitivos de sus ciudadanos para poder prosperar, tanto económica como socialmente. La intervención temprana es la clave”. Y la neurociencia es crucial para su proyecto de cambiar las mentes de los jóvenes para mejorarlas.

Hay tres conceptos principales en este informe: el capital mental, el bienestar mental y los recursos cognitivos. El primero incluye la habilidad cognitiva, la flexibilidad y la eficiencia de aprendizaje, las habilidades sociales y la resiliencia. El bienestar mental es “un estado dinámico que se refiere a una habilidad individual para desarrollar su potencial, trabajar de forma productiva y creativa, construir relaciones fuertes y positivas con otros y contribuir a su comunidad.” El tercero, los recursos cognitivos, hace referencia a las cualidades psicológicas necesarias para el liderazgo: la inteligencia, la experiencia y la capacidad para soportar el estrés. El capital mental, en el sentido que emplea el informe, es tanto el capital individual como el nacional. Para el informe Foresight, “la idea de capital suscita naturalmente la asociación con las ideas de capital financiero, y resulta estimulante y natural pensar en el cerebro de esta manera”. El concepto de “natural”, sin embargo, conlleva una evocación menos sutil inevitablemente biológica, de ahí su atracción retórica para los expertos en política. ¿Quién, después de todo puede ir en contra de la “naturaleza”?

El mensaje contundente que lanza es que sobrevivir frente a los gigantes asiáticos emergentes requiere, en la economía del conocimiento en un mundo moderno implacablemente competitivo, mejorar las competencias del capital humano, aumentando así el capital mental nacional. Y con el único objetivo de reforzar el empuje económico del informe, *Nature* publicó un artículo retomando las teorías de Adam Smith, titulado “La riqueza mental de la Nación”<sup>2</sup>.

## 2. El capital mental y el otro

El carácter modificador “mental” del informe Foresight apunta a las formas no materiales que, tanto los defensores como los críticos del capitalismo, consideran claves para poder entender el capitalismo postindustrial. Claves, quizá, pero el acuerdo sobre la conceptualización sigue siendo objeto de debate constante. Estas formulaciones están lejos de ser políticamente neutrales; por ello, donde Adam SMITH habló de la riqueza de las naciones, Gary BECKER, en su influyente libro *Capital Humano* publicado en 1964, se centra en los individuos racionales y su capacidad para elegir con intención. Para BECKER, como buen defensor de los mercados e individualista metodológico, este interés personal racional asegura lo mejor tanto para los individuos, reforzando su propio capital inmaterial, como para el país. La tesis de BECKER sobre la ganancia mutua (ganar-ganar) tuvo influencia mucho más allá de los círculos profesionales de los economistas, orientando en gran medida las políticas educativas de Occidente. En la actualidad han cobrado mucha fuerza las reflexiones sobre educación y crecimiento económico de otro economista seguidor de la Escuela de Chicago, James HECKMAN. Él, entre otros, retoma la preocupación política de los años sesenta, marcada por la intervención temprana y simbolizada por el proyecto norteamericano *Head Start*. Ese proyecto se dirigió a niños desfavorecidos en edad preescolar, una categoría en la que los afroamericanos estaban claramente sobrerrepresentados.<sup>3</sup> HECKMAN se inspiró en el trabajo del sociólogo estadounidense, J. S. COLEMAN y su *Equality of Educational Opportunity*, que aborda los conceptos de capital social y de redes sociales como medio para asegurar la movilidad social. Para COLEMAN, las redes y el capital social son neutros y están en principio disponibles para todos. Entre los numerosos sociólogos que participaron en los debates en torno al capital social, el sociólogo francés Pierre BOURDIEU fue particularmente influyente. Para él, pertenecer a una red no deriva del deseo de un individuo de participar, sino de su “habitus” de tal manera que a través del entorno social al que pertenece una persona puede hacer una rápida aproximación de su capital social. Por lo tanto, BOURDIEU considera las redes y el capital social como una parte integral de la propia reproducción de las élites. Según él, la educación como institución no está proporcionando movilidad social ni tampoco

tiene las condiciones para ello.

HECKMAN hace una lectura positiva del trabajo de COLEMAN. Reconoce que aunque los niveles cognitivos no se han impulsado entre los niños desfavorecidos en muchos proyectos preescolares de EE.UU., sí reciben una alta calidad de educación hasta la universidad. Así, por ejemplo, el ya asentado programa *High Scope PreSchool Program*, genera beneficios económicos sustanciales. Las investigaciones demostraron que cada dólar invertido en el programa ahorra siete dólares de costes posteriores. Esta relación de uno a siete se ha convertido en un icono para los defensores de la intervención temprana. La clave resultó ser una financiación temprana y sólida para los niños y niñas más desfavorecidos. HECKMAN asegura, desde un prisma crítico, que las intervenciones preventivas tempranas son más efectivas que las intervenciones reparadoras a posteriori que intentan corregir lo que ha ido mal. A la teoría de la combinación de capital social y humano, HECKMAN añadió la neurociencia, precoz y en rápido desarrollo, para defender esta política educativa, que empieza con la intervención temprana, pero que va más allá pues fomenta tanto la justicia social como la productividad económica<sup>4</sup>. En resumen, se trata de una afirmación precisa pero que ignora la realidad de la política social estadounidense, en la que abundan los proyectos pioneros de alta calidad, y de hecho, atraen el interés internacional, pero que rara vez sobrepasan un estado y mucho menos tienen un alcance a nivel nacional.

En su concepto de capital mental, el informe Foresight se inspira en los economistas —HECKMAN y la escuela del Capital Humano—, pero ignora a los sociólogos COLEMAN y BOURDIEU. Preocupado por la adquisición individual del capital mental, el informe ignora el propio capital, y solo reconoce de pasada el capital social y cultural. Un ejemplo de su debilidad sería el actual debate político en torno a si son o no morales las ventajas que ciertos jóvenes tienen al asegurarse trabajos en prácticas no remuneradas que les abren las puertas de un futuro bien remunerado e interesante. Para optar a estas ventajas son necesarios unos padres acomodados, con buenas redes sociales y oportunas relaciones laborales, familiares, de amistad y otros contactos, así como el capital cultural de la educación privada, que les confiere confianza y aptitudes compartidas con dichos trabajos en prácticas. Todos estos factores serán de gran ayuda para ser un candidato potencial para la entrevista de trabajo. Este mecanismo injusto mediante el que las propias élites se autorreproducen tiene más en común con los sociólogos teorizantes que el capital mental del informe Foresight, anclado en la teoría de los economistas de la elección racional.

Al igual que HECKMAN, la mirada del informe Foresight se centra en los desfavorecidos y en cómo incrementar su capital mental, capacitándoles para que contribuyan al crecimiento económico antes de llegar a ser una carga para el Estado. Este capital se acumula inicialmente durante los primeros años del niño, y ofrece una cuenta bancaria segura (inmaterial), que puede inspirarse en la vida real para

capacitar su bienestar cognitivo y emocional. Para Foresight, los genes, los trastornos de desarrollo mental, la pobreza, una crianza y una vivienda deficientes, así como la escolarización precaria limitan el capital mental (incluyendo el bienestar como la versión más modesta de una escurridiza felicidad) que un niño podría adquirir. Así, en el informe Foresight se propuso como solución la creación de programas de intervención temprana enfocados a niños pobres y desfavorecidos, con problemas de aprendizaje u otras discapacidades, que de no ser así inhibirían significativamente la adquisición de su capital mental. Se trata de prevenir, según se argumenta, actuando en vez de esperar a que los niños maltratados y desfavorecidos sean remitidos a los servicios sociales. Es cierto que no es un planteamiento político muy innovador. En torno a 1890, Margaret McMILLAN, un miembro electo de la Junta Escolar de Bradford, escandalizada porque los hijos de los trabajadores de las fábricas llegaban sin lavar y medio desnudos, se preguntó: ¿Cómo se puede educar a un niño sucio? Y su respuesta fue iniciar una campaña que llevó a la creación para ellos de guarderías y vacaciones al aire libre<sup>5</sup>.

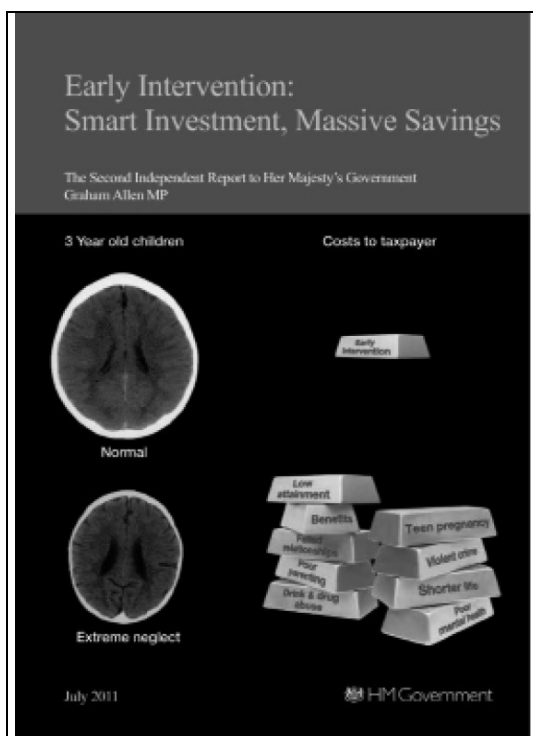
### 3. De Foresight a Allen

La innovación que representa el informe Foresight y el tema central de nuestro libro fue el énfasis (en exceso, como indicaremos) puesto en la importancia de la neurociencia para el desarrollo efectivo de los programas de intervención temprana, no solamente en relación con los trastornos de aprendizaje específicos ya conocido, como la dislexia y la discalculia (abordadas en el Capítulo 4), sino los que son adecuados para todos los niños con alguna desventaja. La preocupación del informe Foresight difiere completamente de los propios neurocientíficos, que consideran que sus ideas son aplicables de forma universal. El informe resume los casos neurocientíficos importantes durante los primeros años para la adquisición del capital mental:

1. El aprendizaje se basa en mecanismos cerebrales.
2. La mayor parte del desarrollo cerebral ocurre en los primeros años de vida; al nacer, el cerebro del bebé solo representa el 25 por ciento de su peso adulto, con un año el 60 por ciento, y el 95 por ciento a los diez años.
3. El abandono, la pobreza y los abusos son estresantes y perjudican el desarrollo de las capacidades cognitiva y emocional.
4. Las estrategias intervencionistas efectivas dirigidas a los niños en situación de riesgo facilitarán que tengan un neurodesarrollo saludable.

Por tanto, **(5)** los programas intervencionistas requieren la colaboración entre los neurocientíficos, los psicólogos infantiles, los científicos sociales y los pedagogos.

Este neuroentusiasmo empezó a influir en el pensamiento político, de forma que en 2008, el mismo año en que se publicó el informe Foresight, el caso de intervención temprana basado en la neurociencia quedó plasmado en el informe *Intervención Temprana: Buenos padres. Hijos estupendos. Mejores ciudadanos*, que fue desarrollado de manera conjunta entre el laborista y miembro del Parlamento británico, Graham Allen y el conservador Iain Duncan Smith. Fue uno de tantos grupos de documentos políticos, como los que dirigió el diputado Frank Field o la profesora de trabajo social Eileen Munro, subrayando la importancia de la crianza y la necesidad de una intervención temprana, apoyándose en los hallazgos neurocientíficos al respecto. Hacia 2010, siendo Duncan Smith Secretario de Estado para el Trabajo y las Pensiones, le encomendó a Allen su actualización. Fue tal su entusiasmo, que resultaron dos informes en vez de uno y se publicaron uno tras otro en 2011<sup>6</sup>. En la portada de ambos informes se podía ver la imagen IRM de dos cerebros, uno descrito como un cerebro normal de tres años y medio, y otro más pequeño, con la etiqueta “abandono extremo”. Volveremos a estas imágenes más adelante en este capítulo, pero, por ahora, nos quedamos con la esencia del argumento de Allen que es una versión muy amplificada de la evidencia neurocientífica citada en el informe Foresight: que los tres primeros años de vida del niño son un período de desarrollo cerebral intenso, definiéndose, de forma permanente, su futuro cognitivo, social y emocional y, por lo tanto, una crianza adecuada durante estos tres años es crucial. Si las cosas van mal y el cerebro del niño no crece adecuadamente, conllevará todo tipo de consecuencias negativas; si las cosas van bien, se cosecharán beneficios enormes. Para asegurar esos logros potenciales, el Estado debería intervenir en los intereses del capital mental de los niños y, por tanto, del crecimiento económico.



## La portada del informe Allen.

La portada del informe Allen nos muestra imágenes de IRM junto a unos lingotes, con las siguientes etiquetas: “bajo rendimiento, subsidios, relaciones fallidas, crianza deficiente, abuso de alcohol y drogas, embarazo en adolescentes, delitos con violencia, una menor esperanza de vida y pobre salud mental”; éste es el alto precio que pagará el contribuyente ante la falta de intervención.

### **4. El significado político de la redefinición de pobreza**

Poco después de convertirse en primer ministro, David Cameron, en un discurso ante el grupo de expertos DEMOS, hizo referencia explícita al planteamiento de Allen y Duncan Smith, subrayando lo importante que es la etapa de la crianza de los más pequeños, por encima de su situación de pobreza<sup>7</sup>. En las elecciones de 2015, el manifiesto del partido conservador insistió en que las causas básicas de la pobreza no eran una economía de salarios bajos, sino el “atrincheramiento en el desempleo, la ruptura familiar, la acumulación de deudas y la dependencia de las drogas y el alcohol”. Tras las elecciones, el gobierno, que había conseguido liberarse de las limitaciones impuestas por sus socios de coalición demócrata-liberal (LIBDEM), trató de acabar con los beneficios fiscales, y consiguieron que el salario mínimo no se incrementara hasta 2020, a la ridícula cifra de nueve libras la hora. De esta manera, incumplieron su propia Ley de Pobreza Infantil de 2010, aprobada con el apoyo de todos los partidos, por la que el gobierno se comprometió a acabar con la pobreza infantil antes del año 2020. Según el nuevo gobierno, el objetivo era “inviable” y a fin de evitar la vergüenza, cambió la definición oficial de pobreza infantil. Hasta ese momento, al igual que el resto de miembros de la OCDE, el Reino Unido había definido que un niño vive en situación de pobreza relativa si su familia cuenta con ingresos inferiores al 60 por ciento del salario medio. A partir de ahora, esto ya no es así, la pobreza no se define como ingresos relativos, sino en términos de resultados educativos, desempleo y adicción a las drogas. Si prescindimos de la innovación que supone la neurociencia, podemos ver que todo esto se asemeja mucho al “ciclo de privaciones” de Sir Keith Joseph, ministro de educación en el gobierno de Margaret Thatcher, e incluso al antecedente aún más antiguo de la política social del siglo XIX, que contemplaba la vigilancia moral de los pobres. Tras ser elegido Cameron, éste anunció que las ayudas dirigidas a niños serían retiradas a las familias cuyos padres no mandaran a sus hijos a la escuela y a quienes no hubieran pagado la multa por no cumplir con esta obligación, independientemente de que pudieran pagarla o no.

En cuanto a “La intervención temprana”, Allen utiliza las mayúsculas para resaltar el uso específico del término, pues encaja perfectamente en este nuevo concepto de pobreza. Nosotros también usaremos mayúsculas cuando aludamos al proyecto de

Allen y Duncan Smith pero no cuando hablemos de otros proyectos relativos a la intervención temprana y que, haciendo o no referencia a la neurociencia, han sido durante largo tiempo un elemento de la política social. Debe ser aplicado por trabajadores sociales, profesorado, enfermeros y médicos especializados en técnicas que mejoren el desarrollo cognitivo y emocional. En su segundo informe, Allen se mostró aún más eufórico pues, según dijo se podrán ahorrar grandes cantidades a las arcas del Estado, serán necesarios menos centros penitenciarios y el déficit estructural —una preocupación central en el gobierno de Cameron/Osborne— podría llegar incluso a eliminarse. Pero los programas necesitan recursos. Y aquí, en un diestro movimiento para llamar la atención de un gobierno comprometido con la privatización y las minorías, Allen propuso que los programas de intervención temprana se financiasen a través del sector del voluntariado o mediante contratos específicos vinculados a los resultados obtenidos con proveedores privados. Dicha privatización y pago basado en los resultados es un modelo comercial muy alejado de *Head Start* o de su homólogo británico, *Sure Start*. No es de extrañar que sus informes hayan sido elogiados desde organizaciones como las consultoras Price Waterhouse Coopers o Portland Capital y Goldman Sachs, o incluso por la Policía Metropolitana. Cada uno de los dos informes de Allen acaba con la propuesta de crear la Early Intervention Foundation y, de hecho, en 2013, esta fundación ha sido reconocida como organización benéfica independiente, cuyo presidente era el propio Allen.

Allen creía, basándose más en sus deseos que en la realidad, que el mercado actuaría como elemento autorregulador de los proyectos de intervención temprana. Lo cierto es que el resultado de la legislación aprobada en 2006, que fomenta la financiación privada de las guarderías, no es muy alentador. Solo tres años después, Ofsted informó que, lejos de expandirse, se habían perdido 11.000 plazas de guardería y el 58 por ciento de las guarderías aún estaban en manos de las autoridades locales<sup>8</sup>. El Tribunal de Cuentas británico descubrió que la mitad de los proveedores privados registraban pérdidas y solamente un 6 por ciento tenía beneficios<sup>9</sup>. En septiembre de 2015, el director general de la British Association for Early Childhood Education destacó que la política gubernamental de aplicar recortes drásticos en los servicios sociales había originado un 35 por ciento de reducción presupuestaria para los centros infantiles dependientes de las autoridades locales, comparando la cifra dedicada en 2010-2011 de la del presupuesto de 2014-15<sup>10</sup>. Esto llevó a las autoridades locales a tener que elegir entre financiar centros infantiles (que ayudan a los niños y sus familias con problemas encuadrados en las propuestas de intervención temprana) o financiar los servicios para personas con discapacidad o de edad avanzada. A menos que los inversores estuvieran dispuestos a aportar fondos a una escala universal sin conseguir casi o ningún beneficio, la propuesta de Allen es una mera utopía.

## 5. Los informes y su neurociencia

Para Allen, nuestros tres primeros años de vida son “de lejos, el período de crecimiento más extraordinario del cerebro humano, las sinapsis en el cerebro de un bebé se multiplican por veinte, para pasar de los 10 mil millones al nacer a los 200 mil millones al cumplir los 3 años”. Es el período en que el bebé está unido a su madre, y el entorno seguro que le proporciona es el terreno más propicio para su pleno desarrollo cognitivo y emocional. A los informes Allen les siguió después otra propuesta de intervención temprana, *The 1001 critical days*, patrocinada por la Wave Trust, fundación dedicada a erradicar la violencia, y la *National Society for Prevention of Cruelty to Children*, con una introducción firmada la directora de la oficina médica del gobierno, Sally DAVIES, y respaldada por un grupo pluripartidista de diputados, entre los que destacaron desde la conservadora Andrea Leadsom hasta Caroline Lucas<sup>11</sup>, de los verdes. “Los 1001 días cruciales” traslada el marco temporal de Allen hasta el momento de la concepción, reconociendo que el estado nutricional de la madre en ese momento tiene un valor predictivo poderoso en relación con la salud y bienestar del niño.

Sin embargo, para los gobiernos, proporcionar los recursos para mejorar el bienestar nutricional de la nación requiere un compromiso político o una crisis tan potencialmente arrolladora como una guerra civil. Para afrontar un desabastecimiento agudo de alimentos como el ocurrido durante la Segunda Guerra Mundial, Gran Bretaña diseñó un plan de alimentos basado en las necesidades nutricionales de las mujeres embarazadas, los niños y los que realizaban trabajos manuales duros. Los niveles de mortalidad infantil descendieron, la talla media de los niños de la clase trabajadora aumentó y la esperanza de vida de la población civil, a pesar de los bombardeos, se incrementó. La inseguridad alimentaria resultante de la crisis económica producida por la caída del sistema bancario no ha generado, sin embargo, una respuesta política similar. Uno de cada cuatro niños viven en la pobreza, de los cuales 1,7 millones en la pobreza extrema. Aunque es difícil determinar unos datos estadísticos precisos, el Trussel Trust estimó en 2015 que un millón de británicos dependerían pronto de los bancos de alimentos.

“¿Por qué”, empieza el informe 1001, “el período comprendido entre la concepción y los dos años es tan crítico?”, antes de nada veamos la asombrosa tasa de crecimiento cerebral: “En los primeros 1001 días el cerebro ha alcanzado el 80 por ciento de su peso adulto. Desde el nacimiento, hasta los 18 meses, las conexiones cerebrales se crean al ritmo de un millón por segundo”, subraya. Incluso más que Allen, el manifiesto de los 1001 días hizo hincapié en la etapa en la que se crea el apego, “se forma el vínculo entre un bebé y su cuidador o cuidadores”. Basada más en la riqueza de la investigación social y no en la neurocientífica, expusieron que el desarrollo social y emocional del bebé dependen de la calidad del vínculo con sus

cuidadores principales. Además, “un feto o bebé expuesto al estrés tóxico (y su derivado bioquímico, la hormona cortisol)” puede manifestar la respuesta a este estrés inadecuado en etapas posteriores de su vida. El estrés surge cuando la madre sufre una “depresión o ansiedad [...], por una mala relación [...] o un duelo”. Las consecuencias, como explica el Manifiesto de los 1001 días, son claras: “Es de vital importancia asegurar el desarrollo y cuidado óptimo del cerebro durante esta fase de crecimiento máximo, ya que eso permitirá a los bebés tener el mejor comienzo en la vida”. Si la madre o el cuidador no pudieran prestar el apoyo necesario durante este período clave, los daños serían prácticamente irreversibles.

Todos los elementos recurrentes de la neurociencia están así en el lugar adecuado: períodos clave, crecimiento cerebral, número de sinapsis, estrés, niveles de cortisol, sin olvidar la teoría del apego, que se centra en la relación entre el niño y su cuidador principal. El reclamo está claro; la cuestión es si la neurociencia es la solución.

## **6. El origen de las imágenes IRM de niños en situación de abandono comparados con normales**

Pero deberíamos empezar por las extraordinarias imágenes IRM que aparecen en las portadas de los informes Allen, que comparan el cerebro de un niño de tres años “normal” con una víctima de “abandono extremo”. El informe atribuye la fuente de éstas a un artículo de Bruce PERRY de la *Child Trauma Academy* de Houston, Texas, publicado en la efímera revista científica, *Brain and Mind*<sup>12</sup>. Buscando el origen de las imágenes en *Brain and Mind* vemos que una de las imágenes procede de un póster (por lo tanto, sin referencia bibliográfica), presentado por PERRY en el congreso de 1997 de la *American Society of Neuroscience*<sup>13</sup>.

El artículo de *Brain and Mind* describe el caso de 122 niños desatendidos estudiados en la Academy Clinic de PERRY, en Houston. Clasificó a los niños en cuatro grupos: “desatención total” (privación sensorial relativa o carencia de interacción social), “desatención caótica”, “desatención caótica más exposición a las drogas”, y “desatención total más exposición a drogas”. Cuarenta y tres de los 122 niños fueron sometidos al escáner IRM cerebral. De ellos, veintiséis fueron clasificados dentro de los que habían experimentado “desatención caótica con o sin drogas”, y tres de ellos presentaron anomalías. De los otros diecisiete que se incluyeron en el grupo de los que había sufrido “desatención total”, once presentaron escáneres cerebrales anómalos. No existe información adicional sobre estos niños ni sobre sus escáneres cerebrales; faltan incluso datos rutinarios como la edad o el sexo. Las imágenes que utilizó Allen son las únicas que aparecen en el artículo de PERRY y muestran diferencias tan extremas —mucho más espectaculares que, por ejemplo, lo que se observó entre los niños extremadamente necesitados, rescatados

de los orfanatos rumanos en los años 90 tras la caída del régimen de Ceausescu<sup>14</sup>— que resulta indispensable hacernos más preguntas acerca de su origen.

Para obtener esta información escribimos al doctor PERRY, que contestó que no habían publicado su “conjunto inicial de observaciones” y que “quedaba claro que debido a una variedad de factores, solo se había podido llegar a la conclusión de que la desatención grave afecta al desarrollo cerebral”. La enorme variedad de tipos, momentos y patrones de abusos o desatención conducía a una muestra tan heterogénea que necesitaron desarrollar métodos para “interpretar mejor cualquier dato sobre biomarcadores o neuroimágenes”<sup>15</sup>. Para desmarcarse del informe Allen, afirmó que Iain Duncan Smith había “distorsionado” su investigación sobre el abandono en la infancia<sup>16</sup>.

El informe Allen con las imágenes IRM del cerebro de niños gravemente desatendidos fue distribuida ampliamente entre funcionarios de salud pública, impactando y convenciendo a muchos, aunque otros tantos permanecieron escépticos. La influencia de PERRY y sus IRM penetraron en los programas de formación del sector privado británico, como el Solihull Approach, que ofrece cursos basados en la intervención temprana para trabajadores sociales, visitantes médicos, enfermeros y padres. El IRM cerebral “normal” y el de “desatención extrema” también fueron utilizados en una campaña publicitaria de la desaparecida Kids Company, de Camila Batmanghelidjh’s que cerró repentinamente en 2015, supuestamente tras haber gestionado de forma incorrecta unos 46 millones de libras esterlinas provenientes de las arcas públicas, dinero en que algunos casos fue asignado directamente por los primeros ministros que se saltaban a sus propios funcionarios en el proceso. Los anuncios de la Kids Company, que mostraban adolescentes negros y los cerebros de PERRY, fueron prohibidos en 2009 por la *Advertising Standards Authority* basándose en que ambos eran racistas y que presuponían que el tamaño del cerebro estaba relacionado con la desatención emocional y el comportamiento violento, de lo que, según el organismo regulador, no había evidencia alguna<sup>17</sup>.

## **7. Neurociencia, desarrollo e intervención temprana**

¿Qué ocurrió con la neurociencia tras los informes de Allen y el de los 1001 días? Antes de ver sus afirmaciones con más detalle, repasemos brevemente lo que los neuropsicólogos consideran patrones normales de desarrollo infantil, aunque hemos de tratarlo con cautela. En esta descripción biológica, la infancia y la adolescencia son entidades biológicas universales, son categorías independientes de las de clase, género, etnia u origen geográfico. Pero para los que están comprometidos con el análisis social e histórico, la cuestión resulta ser más complicada. Los historiadores

han explorado la historia de la infancia, para averiguar en qué momento y dónde se utilizó el concepto por primera vez, cuándo comenzaron exactamente ciertas prácticas sociales, como vestirlos con prendas diseñadas para ellos (en vez de con ropa de adulto en miniatura), y cuándo fueron considerados por primera vez como un mercado potencial. El concepto de adolescente “teenager” no existió hasta 1990, se usó tentativamente en EE.UU. en el período de entreguerras hacia 1940 cuando el adolescente, con ropa y hábitos distintivos, fue reconocido como categoría social en EE.UU., seguido por el Reino Unido, en los años 50. Se atribuye y reconoce a la ampliación de la edad escolar como causa principal de este fenómeno. La lengua francesa, más conservadora, no tiene una palabra para ello; la adolescencia “adolescence” y los jóvenes “les jeunes” son suficientes. Debido a la proliferación de las nuevas identidades en la cultura occidental, como el reciente surgimiento de los “pre-adolescentes”, el trabajo de los historiadores erosiona la certeza positivista que tienen los neurobiólogos acerca del fenómeno del “sueño adolescente”, del que hablaremos en el próximo capítulo.

La biología del desarrollo describe la forma en que los bebés recién nacidos saltan de un entorno relativamente tranquilo y ordenado en el vientre materno a un mundo rico en estímulos ambientales y sociales, sonidos, olores y una vorágine de impresiones visuales. Necesitan encajar, no solamente en un entorno físico radicalmente diferente del que tenían en el útero, sino también negociar con un mundo social complejo. Además de habilidades motoras (agarrar o alcanzar) y cognitivas, el bebé debe desarrollar también habilidades sociales —los neurocientíficos han llegado a hablar de “cerebro social” (de momento sus métodos de investigación todavía están centrados sobre todo en el individuo o el tándem madre/bebé y se encuentran aún en una etapa primaria), que se desarrolla a lo largo de los años a medida que el cerebro va madurando y las diferentes áreas del cerebro que se van activando durante las primeras décadas de vida.

Incluso desde el nacimiento, los bebés están preparados para participar activamente y para extraer lo esencial de su entorno, aprender y actuar sobre él. La manera más sencilla de estudiar este fenómeno es observar la mirada del bebé. Los recién nacidos prefieren mirar los rostros, en vez de puntos distribuidos al azar. Al cabo de unas semanas responderán preferentemente al rostro de su madre o de su cuidador principal, en vez de al de un extraño. Existen técnicas de experimentación ingeniosas que permiten identificar los procesos cerebrales y las áreas implicadas en estas respuestas automáticas. Se puede colocar en los bebés una “redecilla” que cubre la cabeza equipada con sensores, capaz de captar el mínimo cambio en la actividad eléctrica del cerebro mientras desvían su mirada o su atención, sin interferir en las actividades o el estado de ánimo del niño. Esta tecnología de la “redecilla” permite a los neuropsicólogos del desarrollo relacionar las acciones de un bebé con los procesos cerebrales. Un experimento típico consiste en comparar el registro eléctrico cuando un bebé y su madre están mirándose mutuamente con el del

momento en que la madre se aparta. Cuando eso ocurre, podemos saber si el bebé muestra angustia pues quedaría reflejado en la señal eléctrica. Estos estudios muestran que el área del cerebro situada en el hemisferio derecho (el giro temporal inferior) se activa cuando el bebé de dos meses y su madre se miran, coincidiendo con la “región facial” en el cerebro adulto, un hallazgo al que han sacado mucho partido los teóricos del apego.

A los siete meses, los niños pueden distinguir entre la felicidad y el miedo en los rostros y en las palabras —aunque no distinguen entre el miedo y el enfado— es decir, que pueden percibir las emociones, y a los ocho meses, ya pueden seguir la acción de otra persona, y girarse para mirar un objeto cercano. El mecanismo cerebral implicado en todo este proceso, considerado el indicador del desarrollo del “cerebro social” del bebé, puede observarse gracias a la redcilla. ¿Cómo coinciden las observaciones en el laboratorio con lo asumido por los partidarios de la Intervención Temprana? Estos destacan que un bebé nace con un gran potencial de desarrollo cerebral, y gran parte de este crecimiento postnatal refleja el aumento de las conexiones sinápticas a medida que el cerebro se enciende en una secuencia de desarrollo, con diferentes áreas que crecen a ritmos distintos a medida que “se van activando”.

Los supuestos de los partidarios de la Intervención Temprana son: 1) cuantas más sinapsis mejor; 2) los entornos desfavorecidos permanentes en estos años clave reducen el número de sinapsis y el cerebro no se conecta correctamente; 3) hay etapas clave (o sensibles) en el desarrollo cerebral, sobre todo 4) para establecer lazos de apego adecuados entre el cuidador (la madre) y el niño; 5) el “estrés tóxico” en esta etapa temprana tiene consecuencias duraderas en el desarrollo posterior.

Ninguno de los dos primeros supuestos cuenta con el respaldo de la evidencia neurocientífica; el tercero, cuarto y quinto simplifican en exceso unas relaciones muy complejas entre el desarrollo cerebral del niño y su contexto social y ambiental. El neurocentrismo de ambas propuestas de intervención temprana no tiene en cuenta el requisito que planteó el informe Foresight para que exista una colaboración entre los neurocientíficos, los psicólogos infantiles, los científicos sociales y los educadores. Exploremos pues las premisas y la ciencia.

## **7.1. Sinapsis, ¿cuantas más mejor?**

Según uno de los programas de formación de los partidarios de la Intervención Temprana, fuertemente inspirados en PERRY, “un entorno adverso ocasiona que el niño tenga un 25 por ciento menos de sinapsis o de conexiones cerebrales de las que podría tener, mientras que un entorno estimulante puede conducir a un 25 por ciento más de conexiones”<sup>18</sup>. Uno de los rasgos clave del desarrollo temprano del cerebro es una gran sobreproducción de neuronas y de sinapsis. Para asegurar que un espermatozoide sea capaz de alcanzar el óvulo para fertilizarlo, hace falta una

infinidad de ellos, y lo mismo ocurre con las neuronas durante el desarrollo, con el fin de asegurar que sobrevivan algunas y que éstas funcionen correctamente. El proceso llamado apoptosis (muerte celular programada) se encargará de eliminar las que sobren. Lo mismo ocurre con las sinapsis, pues las cantidades que proliferan durante el desarrollo temprano se van eliminando constantemente, en la edad adulta, algunas áreas cerebrales registran menos de la mitad de las que estaban presentes a los tres años. (Esta medición anatómica solamente se puede hacer post mortem; no hay ninguna manera de contar las células o las sinapsis en un cerebro humano vivo). Los neurocientíficos consideran que la eliminación de sinapsis innecesarias suprime conexiones inutilizadas e incrementan la eficiencia de las que quedan. Otro problema con la estimación del número de sinapsis es que implica que, una vez creada, ésta no cambia de sitio. Sin embargo, los estudios experimentales continuados sobre el cerebro en animales muestran que las sinapsis son muy dinámicas y se modifican constantemente, desapareciendo y volviéndose a formar a lo largo de la vida. (“O lo usas o lo pierdes”, podría ser un buen lema). De hecho, su capacidad de remodelación —la plasticidad— es un mecanismo neuronal que permite a una persona aprender de la experiencia, recordar o cambiar sus respuestas. Todos los pensamientos o acciones dejan huella en el cerebro. Así pues, la afirmación sobre la importancia de la cantidad de sinapsis es engañosa.

## **7.2. Entornos enriquecidos y empobrecidos**

Los seres humanos somos únicos si nos comparamos con nuestros parientes evolutivos más cercanos puesto que nuestros hijos nacen prematuramente, y realizan buena parte de su desarrollo después de nacer (el desarrollo del tamaño cerebral durante los primeros años de vida de un niño se debe sobre todo al aumento de las conexiones entre las neuronas). No obstante, el entorno prenatal del feto es importante. La mayoría de las neuronas, junto con las vías neuronales y las conexiones fundamentales, ya están colocadas cuando el feto aún está en el útero, mucho antes del nacimiento. Su desarrollo ordenado puede verse afectado por el estado de bienestar de la madre. El estrés, una alimentación escasa y, aún peor, el hambre, especialmente en el momento de la concepción, también tiene efectos a largo plazo en el desarrollo intelectual y físico del niño, como han demostrado los estudios acerca de los supervivientes de las hambrunas de Rotterdam y Leningrado durante la Segunda Guerra Mundial<sup>19</sup>. Estudios posteriores de los descendientes de los niños de Rotterdam demostraron que algunos de estos efectos negativos habían afectado incluso a la siguiente generación. (El hallazgo sorprendió a muchos genetistas pues parte de la explicación parece estar ligada a los procesos epigenéticos, la forma en que los genes pueden ser modificados de forma duradera durante el desarrollo). Las experiencias ambientales producidas en la etapa postnatal ¿pueden modificar la cantidad de las sinapsis y la estructura cerebral? La evidencia

de los estudios en animales es claramente afirmativa. Las publicaciones sobre Intervención Temprana con frecuencia hacen referencia a experimentos que se remontan a principios de los años 50, sobre los efectos de la privación en el desarrollo cerebral de las ratas. Las ratas criadas en los llamados ambientes “empobrecidos”, aislados en jaulas vacías, presentan cortezas cerebrales más finas y menos cantidad de sinapsis que sus compañeros de camada criados en ambientes “enriquecidos” —con compañeros y objetos para jugar— en jaulas más grandes. El problema con la extrapolación de estos resultados a los seres humanos, sin embargo, es que incluso los ambientes “enriquecidos” de las ratas resultan “empobrecidos” si los comparamos con el concurrido y maloliente mundo en el que crecen las ratas salvajes, por no hablar de los complejos entornos físicos y sociales que experimentan la mayoría de los niños en crecimiento.

Lo que no se comenta con tanta frecuencia en las publicaciones sobre Intervención Temprana es que incluso en la edad adulta, las ratas criadas en el entorno empobrecido y luego transferidas a un entorno enriquecido muestran una recuperación considerable. ¿Es esto relevante para los seres humanos? Los estudios de seguimiento de los huérfanos rumanos que habían sido adoptados en hogares europeos demostraron que la mayoría fue capaz de recuperarse, alcanzando una trayectoria casi normal tanto en el crecimiento cerebral como en el comportamiento<sup>20</sup>. Incluso después de sufrir desnutrición en la edad temprana, que ralentiza el desarrollo cerebral y corporal, los niños se pueden recuperar; con unas mejores condiciones, el impulso de crecimiento permite una recuperación considerable.

Pero éste es un relato optimista. Para obtener una imagen más equilibrada del asunto veamos un ejemplo pionero de colaboración entre científicos sociales y neurocientíficos en Estados Unidos, que examinaron el desarrollo del cerebro infantil en relación con el estatus socioeconómico, y cuyos resultados se publicaron en 2015<sup>21</sup>. Este equipo estudió a 1.099 jóvenes de entre tres y veinte años con un “desarrollo normal” y descubrieron que la superficie del cerebro estaba relacionada con los ingresos familiares. Entre las familias más pobres, un leve incremento de los ingresos se tradujo en un aumento significativo del área cerebral, sobre todo en las zonas del cerebro relacionadas con el lenguaje y la lectura. Sin embargo, cuando la familia era adinerada, un incremento en los ingresos apenas se notaba. La conclusión a la que se llegó fue que la Intervención Temprana más sencilla y eficaz para aumentar el capital mental pasa por sacar a los niños de la pobreza. Lo que ha ocurrido en la política británica desde las elecciones ganadas por el partido conservador, inicialmente, como gobierno de coalición en 2010, es precisamente lo contrario pues ha aumentado el número de niños empujados hacia la pobreza —que se mide como acceso a los recursos—, y además, el gobierno ha abandonado oficialmente, hasta 2020, el compromiso de sacarlos a todos de la pobreza.

### 7.3. Etapas sensibles

De vuelta a los orígenes de este campo, los neurocientíficos se basaron en la obra de Konrad LORENZ de los años treinta sobre la impronta de las crías de ganso, sugiriendo que había ciertas etapas críticas en el desarrollo cerebral, de manera que si no llegan los estímulos adecuados en este período, el daño podría ser irreversible. Sin embargo, los neurocientíficos actuales rechazan el término de “crítico” por ser demasiado absolutista y determinista, y utilizan un término más flexible: etapas “sensibles”. Un buen ejemplo para ilustrar estas etapas sensibles en los seres humanos aparecería en los años 60, con los estudios sobre el estrabismo, que consiste en el estado en el que los ojos de una persona miran hacia dos lados distintos. En el Reino Unido, aproximadamente un 5 por ciento de los bebés nacen con estrabismo; en muchos casos se corrige por sí solo en un par de meses, pero si no se corrige, puede llegar a ser permanente. Los tratamientos consisten en poner un parche sobre el ojo bueno durante varias horas al día, con el fin de que el niño, asumiendo que quiera tener el parche puesto, haga uso del ojo afectado. Pero el tratamiento no funciona en niños mayores de siete años, ya que las vías neuronales ya se han fijado. De la misma manera, parece que existe una etapa sensible para aprender a distinguir los fonemas. Es sabido que los adultos que han crecido solamente oyendo el idioma japonés no pueden distinguir los sonidos “l” y “r”, que no tienen equivalentes en ese sistema lingüístico. Sin embargo, los niños japoneses criados en un entorno de habla europea durante los primeros seis meses aproximadamente no tienen esa dificultad.

Dos son los procesos cerebrales interactivos implicados en esta secuencia de desarrollo: especificidad y plasticidad. La especificidad asegura que, durante un desarrollo normal, se conectan las vías correctas, de modo que las diferentes áreas cerebrales están conectadas correctamente y permanecen así incluso durante los períodos de rápido crecimiento. Un buen ejemplo es la conexión entre los ojos y el cerebro. El nervio óptico parte de la retina hacia el córtex visual a través de un área cerebral llamada cuerpo geniculado lateral, situada en parte posterior del cerebro. Durante el desarrollo, el ojo, el geniculado lateral y el córtex crecen, pero a ritmos diferentes, lo que significa que las conexiones sinápticas que los unen tienen que romperse y rehacerse constantemente, sin por ello perjudicar ni interrumpir la visión. Esta secuencia debe permanecer relativamente impermeable a la experiencia o al ambiente del niño en crecimiento. Sin embargo, “relativamente” es la palabra clave como demuestra el tratamiento del estrabismo. Aquí es donde entra en juego la plasticidad, ya que la experiencia perfecciona las conexiones; así, después de un período de receptividad temprana frente a cualquier rostro, los bebés aprenden a distinguir el rostro de su cuidador principal de entre otros.

No obstante, la palabra “plasticidad” tiene muchas acepciones. En línea con el párrafo anterior, el término describe uno de los procesos necesarios del desarrollo.

Pero también se utiliza para describir la capacidad cerebral (limitada) de autorrepararse tras sufrir una lesión, así como la delicada remodelación de las sinapsis que acompañan al aprendizaje, que crean e interrumpen las conexiones descritas anteriormente. Los defensores de la Intervención Temprana utilizan a menudo este término como si describiera algún descubrimiento nuevo acerca del funcionamiento cerebral, y de este modo se ha convertido en un recurso retórico para movilizar el apoyo hacia estas intervenciones potenciales. Pero la plasticidad tal y como la entienden los neurocientíficos no es ni ilimitada ni necesariamente positiva en su capacidad de remodelar el cerebro; tampoco forma parte del rico y variado proceso dinámico mediante el cual todos los organismos vivos interactúan con su entorno a lo largo de su ciclo vital.

## **7.4. Estrés y cortisol**

El estrés es muy difícil de definir. En pequeñas cantidades es necesario para responder de manera efectiva a los desafíos cotidianos de la vida; en exceso durante un período demasiado prolongado puede dejarnos incapaces de actuar. Y existen diferencias abismales entre las distintas respuestas individuales. Lo que para una persona puede ser un nivel de estrés bueno y útil, puede ser excesivo para otra. Se tiene evidencia desde los años 50, gracias a los experimentos realizados con roedores y monos, que el estrés agudo en la infancia, incluido lo que se ha descrito como la privación de atención materna, puede acarrear consecuencias psicológicas y bioquímicas duraderas que afecten a la resiliencia y a la vulnerabilidad frente a enfermedades en su vida posterior. Pero desconocemos hasta qué punto los efectos de este experimento extremo pueden extenderse a los seres humanos, pues nuestra extrema capacidad de plasticidad podría trascender este aparente determinismo.

La dificultad de estos proyectos de intervencionismo temprano, a pesar de su manifiesta preocupación por el bienestar de los niños, es su apelación retórica a la neurociencia en busca de legitimidad biológica. Por lo tanto, un componente clave de Allen, los 1.001 días y los programas relacionados, es el vínculo entre el estrés y la hormona cortisol, secretada por las glándulas suprarrenales, localizadas sobre los riñones. El cortisol tiene numerosos efectos en el cuerpo, desde la regulación del azúcar en sangre hasta el equilibrio de la sal y el agua, pasando por el aprendizaje y la memoria. Los niveles de cortisol en sangre varían a lo largo del día, estando más altos por la mañana y más bajos por la noche, y también durante el ciclo vital desde la infancia hasta la senectud. Además, los niveles son muy variables pues el estrés que se ocasiona tanto en el momento que tenemos que hacer frente a un reto repentino como cuando sufrimos ansiedad crónica o tenemos que enfrentarnos a las amenazas de la vida, incrementa los niveles de cortisol aunque sea durante corto tiempo. Todo esto significa que cada medición del nivel de esta hormona en sangre no es muy representativa debido a su variabilidad durante el día, pero se ha

descubierto que se acumula en el cabello. El cabello crece al ritmo de un centímetro al mes, por lo que el contenido de cortisol en ese centímetro puede indicar el nivel de estrés que ha tenido esa persona durante el mes en cuestión. Por ello, algunos de los protocolos de Intervención Temprana proponen un examen rutinario del cabello del bebé que proporcione un índice de estrés crónico y represente un biomarcador para este “estrés tóxico”. No obstante, puesto que hay grandes diferencias entre los niveles de cortisol de cada individuo, los “niveles de referencia” medidos a media mañana pueden variar hasta cinco veces de una persona a otra, así como en diferentes poblaciones, por lo que es difícil establecer una relación directa entre el cortisol en el cabello y los niveles de estrés. La exposición a la luz azul emitida por los dispositivos electrónicos del tipo smartphone y los ordenadores, especialmente avanzada la noche, afecta a los niveles de cortisol y a las funciones intelectuales del día siguiente, considerándose por algunos una exposición autoinfligida y por otros, un riesgo para la salud laboral. Los niveles muy altos están asociados con trastornos endocrinos como el síndrome de Cushing, mientras que los niveles bajos, están relacionados con otras enfermedades.

Los partidarios de la Intervención Temprana en general, no solamente Allen y Duncan Smith, tienden a ignorar tales complejidades. Dejan a un lado las diferencias individuales, y en su lugar afirman que los altos niveles de cortisol indican que un bebé ha sido expuesto al “estrés tóxico” como resultado de un entorno poco favorable. Un libro popular en la lista de lectura de estos programas, *Why love matters*, de Sue Gerhardt, llega incluso a hablar de “cortisol corrosivo”<sup>22</sup>. Medir los niveles de cortisol como un índice de estrés no es diferente a buscar las llaves perdidas por la noche debajo de una farola, porque buscarlas donde se han caído resulta imposible porque está muy oscuro\*.

## 7.5. Apego

La teoría del apego fue desarrollada en los años 50 por el psiquiatra y psicoanalista John BOWLBY, con el fin de enfatizar la importancia de un lazo afectivo sólido entre la madre y el bebé en el desarrollo psicológico del niño. Tras trabajar con niños necesitados y traumatizados, BOWLBY se interesó por los métodos de investigación observacional del etólogo Robert HINDE. Convencido del potencial de este método, él y su colaboradora Mary AINSWORTH llevaron a cabo una serie de estudios de campo sobre los lactantes y sus madres. Esto le alejó de la teoría analítica infantil tradicional, que se interesa más por la vida psíquica del niño que por su experiencia vital.

Se basó en la investigación etológica sobre los efectos a largo plazo de separar las crías de macaco rhesus de sus madres para plantear que la cría recién nacida está programada para formar este apego durante los primeros meses de vida. A pesar del interés de BOWLBY por la etología, el psicoanalista olvidó la famosa fotografía de las crías de ganso recién nacidas de Konrad LORENZ, que seguían de cerca sus

botas de agua reconociéndolas confiadamente como si fuesen sus propios padres. Estas relaciones, aunque raras, son frecuentes entre los animales, como se puede ver en el videoclip de unos patitos que se acurrucan entre las crías de una gata, y la gata los acepta y permite que los patitos accedan a la leche que en principio estaba destinada solo a sus crías. Pero el caso la consideración de las botas como entes semejantes también son ejemplos significativos, que sin duda da que pensar a los teóricos del apego. Al desarrollar su tesis, BOWLBY estaba demasiado influenciado por sus lecturas sobre etología, incluso las que estudiaban a los seres humanos, y probablemente también por su propia infancia solitaria. Como hijo de una familia de clase media alta había sido cuidado, como es habitual en este ambiente, por una niñera, y enviado a un internado con ocho años, lo que le causó un amargo resentimiento por la separación de la niñera, su figura materna, y de su propia madre.

La teoría del apego, aunque bien recibida por muchos, fue duramente criticada tanto por la calidad de los datos empíricos, como por la imprecisión del propio concepto de apego. Como observó la distinguida científica social, Barbara WOOTTON, todo esto significa que, al igual que los adultos, los niños necesitan amor. Bajo presión, BOWLBY y AINSWORTH revisaron el modelo, en primer lugar, incluyendo la figura paterna y posteriormente añadiendo un concepto más neutral de cuidador principal, en lugar de exclusivamente el de madre biológica. A pesar de que hoy en día los términos de madre y cuidador principal se utilizan de forma generalizada, como hace GERHARDT, la teoría del apego nació en el contexto de la idealización de la familia nuclear en los años 50, del padre trabajador y la madre ama de casa a tiempo completo. En el siglo XXI, pocas familias corresponden a ese imaginario; los padres ya no sienten la obligación de casarse o de tener una relación heterosexual para tener hijos, y también son frecuentes las familias monoparentales. Se rompen las relaciones y se forman otras nuevas; hay más familias interculturales, y lo que está aumentando es lo que se conoce como familias reconstituidas formadas no solo por padres o madres de segundo grado, sino también con los hijos que cada uno de ellos aporta de relaciones anteriores. Y con el incremento de la reproducción asistida, han surgido nuevas formas de familia. Pero en todos estos cambios, sigue siendo principalmente la madre quien coordina la labor del cuidado; y los abuelos cuidan de sus nietos mientras los padres trabajan, sobre todo durante las vacaciones escolares.

Sin embargo, mientras estos patrones cambiantes de organización familiar se han estudiado ampliamente por sociólogos, psicólogos sociales y antropólogos, hasta la publicación del libro de la primatóloga Sarah HRDY en 2009, *Mothers and Others*, en el que la narrativa etológica dominante aprovechada por BOWLBY fue cuestionada desde dentro. HRDY comparó las prácticas de crianza de otros primates como los chimpancés con las de los seres humanos. Una diferencia clave fue que las madres chimpancé criaban a sus hijos solas, dejando que solo sus parientes genéticos los

portearan, mientras que las madres humanas permiten que personas sin relación genética porteen e interactúen estrechamente con sus bebés y niños. El término para esto es “cuidado aloparental” o “crianza transferida”. Pero en la práctica, lo que los padres humanos hacen está en buena medida determinado por sus recursos económicos. Así, el cuidado aloparental se puso al alcance de todos en el estado de bienestar de los países nórdicos, gracias al servicio de guardería gratuito y a la expectativa de que la mujer tuviera un empleo. Esto fue posible debido al alto nivel de sus impuestos. Esta situación no se ha visto jamás en los EE.UU., que no ven con buenos ojos la prestación colectiva del servicio de guardería, y tampoco en el patriarcal Reino Unido. El concepto de HRDY de cuidado aloparental funciona mejor con los británicos adinerados, que siguen contratando canguros y enviando a sus hijos a los internados (un irónico guiño a la formación del propio BOWLBY). Si tienen suerte, los padres envían a sus hijos menores de cinco años a las guarderías públicas y, si no la tienen, a las de pago. A las familias con ingresos bajos se les proporciona unas horas determinadas de cuidado infantil gratuito si tienen niños muy pequeños. En la actualidad el cuidado infantil es difícil de unificar bajo un solo concepto, resulta ser más bien un vestido hecho con retales.

En los últimos años, los teóricos del apego han evitado la peligrosa proximidad de BOWLBY a la etología, pero a costa de perderse la relevancia del trabajo de HRDY quien redujo la importancia de un único cuidador principal y de sus parientes genéticos, en favor del cuidado aloparental. En cambio, han recurrido a la neurociencia en busca de apoyo, tratando de encontrar el origen de la teoría del apego en el desarrollo cerebral, señalando que a los siete meses se supone que el apego se está formando, de forma simultánea a la maduración de los sistemas cerebrales del hemisferio derecho, asociados al afecto y a la capacidad de autorregulación. (La literatura sobre Intervención Temprana está plagada de afirmaciones acerca de conexiones fallidas entre la parte “cognitiva” izquierda del cerebro y la parte “emocional” derecha del cerebro, un “neuromito” que la neurociencia moderna considera demasiado simplificado, como veremos en el Capítulo 4).

El problema de intentar vincular el apego al desarrollo cerebral es similar a lo que tratamos anteriormente acerca de los intentos de los psicoanalistas de “neurizar” sus teorías. El término apego es distinto a hemisferio derecho pues procede de una disciplina diferente y hacer paralelismos entre uno y otro resulta muy complicado. Apego, según los investigadores que observan las interacciones entre la madres y sus bebés, no es un hecho repentino como encender una luz, sino que se desarrolla durante varios meses; tampoco hay biomarcadores que indiquen que el bebé está o no apegado. Lo que queda es el respeto de los teóricos del apego a la explicación de la neurociencia sobre el desarrollo cerebral, excluyendo muchos otros cambios cerebrales y corporales que ocurren durante estos meses y que no pueden ser desechados. Puede no haber fallos en esta parte de la neuroespeculación, salvo

cuando se interpreta de forma excesiva, como ocurre en los programas y las publicaciones de los defensores de la Intervención Temprana, cuando argumentan que, si la madre no interactúa de forma adecuada con su bebé durante estos siete meses, el niño sufrirá un daño irreparable. Los lazos de apego no pueden formarse y el niño crecerá con carencias emocionales. Nada como el sentimiento de culpa de la hipermadre, tanto como el bowlbyismo anticuado o pasado de moda que se movilizó contra las madres trabajadoras en los años cincuenta y sesenta.

Estamos a un paso de nuestra principal preocupación sobre la neurociencia, pero antes vale la pena apuntar un ejemplo similar de cómo los niños siguen necesitando protección frente a la extrapolación exagerada de los hallazgos biológicos. Esta embriagadora mezcla de estudios en animales, psicología especulativa evolutiva y las estadísticas criminales, utilizada para explicar los abusos sexuales y violentos a niños, son un ejemplo clásico. Los investigadores Martin DALY y Margo WILSON afirmaron que un hombre —al que habitualmente se denomina padrastro— viviendo con una mujer pero sin conexiones genéticas con sus hijos, pone en riesgo la seguridad de estos pues podrían sufrir abuso sexual, violencia e incluso el asesinato, del mismo modo que un nuevo león macho mata a los cachorros de su predecesor<sup>23</sup>. Cuando tanto sus fundamentos teóricos como sus métodos de investigación fueron criticados por una parte muy extensa de los académicos, las víctimas de abusos sexuales, ya adultas, encontraron el valor para exponer los abusos, que les hizo, no ya su padre no biológico, sino un Padre o cura católico. La exposición colectiva de las víctimas, a pesar de una resistencia férrea, del comportamiento pedófilo institucionalmente tolerado de los curas católicos y de otros pedófilos con fácil acceso a niños eclipsó la tesis de DALY y WILSON de los medios de comunicación y del debate público. Si aún existe, será en algún gueto académico oscuro, donde es poco probable que vuelva a causar daño alguno. Lo que queremos destacar aquí es que la mala ciencia puede fallarle a los más vulnerables y distraer la atención de los autores reales del delito.

## **8. El puente es todavía demasiado largo**

Hace unos veinte años, en respuesta a las afirmaciones sobre la neurociencia, o por lo menos a los consejos sobre crianza de los hijos y la práctica educativa, el filósofo estadounidense John BRUER escribió una crítica importante, argumentando<sup>24</sup> que, si bien la investigación en psicología cognitiva ya contribuía a la comprensión de las necesidades intelectuales de los niños y, si bien la neurociencia podía iluminar la psicología cognitiva, pasar directamente de la neurociencia a la crianza significaba construir un puente demasiado largo. Su libro, *The Myth of the First Three Years*, critica la manera en que los defensores de la intervención temprana recurren a la neurociencia, tan relevante ahora, incluso después del extraordinario crecimiento

posterior de los conocimientos neurocientíficos, como ocurrió en 1999, a pesar de ser totalmente ignorados por los numerosos expertos citados en el informe Foresight, que se esfuerzan, tal y como señalaron, por “sacar lo mejor de nosotros mismos en el siglo xxi”.

Este informe se publicó justo antes de la crisis bancaria que dio paso a una era de políticas de austeridad a medida con las que los distintos gobiernos rescataron financieramente a los banqueros, aniquilando de paso el estado de bienestar. En este nuevo entorno “sacar lo mejor de nosotros mismos”, para los pobres y los más pobres, se ha convertido simplemente en un sarcasmo. En 2015, cuando el gobierno, que ahora es totalmente conservador, redefinió el concepto de pobreza en términos de resultados académicos, desempleo y adicción a las drogas, en vez de en los ingresos relativos, las intervenciones estatales dirigidas y el mantenimiento del orden (moral) se convirtieron una vez más en el baluarte de los legisladores. Duncan Smith, uno de esos principales defensores, secretario de Estado para el Trabajo y las Pensiones, figura en el expediente como partidario de la Intervención Temprana en niños con padres que les desatienden, con el fin de evitar los elevados costes de la falta de actuación que refleja los lingotes en la portada del informe de Allen. Con este énfasis, es probable que las operaciones más comerciales, como el Solihull Approach influido por PERRY, con sus programas de formación para trabajadores sociales y padres, aumentarán en número y se posicionarán para asegurar la contratación externa que Allen cree, aunque es bastante irreal, que se puede conseguir con un coste mínimo para el contribuyente.

La ideología catastrofista del intervencionismo temprano no ha aprendido nada de BRUER. Sigue afirmando que el destino de un niño está fijado durante esos tres primeros años de crecimiento cerebral y de proliferación sináptica, y que una crianza deficiente conlleva el fracaso del niño al intentar crear un apego seguro, con consecuencias graves tanto para el niño como para el crecimiento económico. Las afirmaciones alarmistas acerca de las tasas de crecimiento del cerebro, del número de sinapsis, de las etapas sensibles y de los niveles de cortisol son otra clara exageración, en el mejor de los casos, y en el peor, el resultado de una ciencia que instrumentalizada por una ideología, es mal o sobreinterpretada.

Sobre todo, ignoran las consecuencias de las desigualdades crecientes de una sociedad en la que el 1 por ciento es insultantemente rico y el 99 por ciento, comparte las sobras. El informe Foresight reconoce los costes de la desigualdad frente al estado de bienestar, pero busca, siguiendo a HECKMAN, mitigarla mediante la educación. Se echa de menos el reconocimiento de los vínculos estructurales entre el capitalismo globalizado y la intensificación de la desigualdad. El libro *The Spirit Level*, escrito por los estadísticos clínicos Richard WILKINSON y Kate PICKETT en 2009, demuestra el destructivo impacto social que esta desigualdad tiene sobre la salud y el bienestar. El impacto no se limita a los pobres y los más pobres, donde no existe la certeza para los padres de si podrán poner una comida sobre la mesa o un techo

sobre la cabeza de sus hijos, o si los ancianos podrán calentar sus hogares, sino en el propio tejido social. Además, como la precariedad se propaga, y la que una vez fue la clase media experimenta una inseguridad nueva de desempleo intermitente, la crisis de la vivienda y una intensificación de la política de austeridad, hay más enfermedades, tanto físicas como mentales, más violencia y más abuso a niños. Los niños seleccionados para optar a comidas escolares gratuitas, se comportan peor, desde la adquisición de habilidades tempranas hasta sus grados posteriores del GCSE. Un estudio sobre los niños que reciben almuerzos escolares gratuitos reveló que se sienten estigmatizados, excluidos y a menudo víctimas de acoso sexual. Almuerzos escolares gratuitos para todos, como han implantado algunas autoridades locales, eliminarían esta estigmatización. La desigualdad, insisten Wilkinson y Pickett, conlleva costes sociales graves y extensos que solo pueden eliminarse mediante reformas estructurales, sobre las que la neurociencia no tiene nada que decir.

Volveremos sobre estos resultados en el capítulo final. Pero ahora es el momento de pasar de las políticas inspiradas en la neurociencia, orientada a los bebés y a los niños de preescolar desfavorecidos, a las propuestas que dotan a la educación de una base neurocientífica, cambiando así la forma de pensar de los que están siendo educados.

---

<sup>1</sup> FORESIGHT, "Mental capital and well-being: making the most of ourselves in the 21st century", *Final Project Report*, Government Office for Science, 2008.

<sup>2</sup> BEDDINGTON, J. y cols., "The mental wealth of nations", *Nature* 455:págs. 1057-1060, 2008.

<sup>3</sup> Para algunos, sobre todo para el psicólogo Arthur Jensen, el fracaso de *Head Start* para mejorar las puntuaciones de CI de los niños, a pesar de la financiación adicional, se debió a su inferioridad genética cognitiva.

<sup>4</sup> HECKMAN, J. J., "Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children", *Science* 312: págs. 1900-1902, 2006.

<sup>5</sup> El gobierno conservador que reestructuró los consejos escolares, impidió que pudieran elegir a mujeres. ¿Quién iba a necesitar a una pionera intervencionista como McMillan?

<sup>6</sup> ALLEN, G., *Early Intervention: The Next Steps, and Early Intervention: Smart Investment, Massive Savings*, Independent reports, HM Government, 2011.

<sup>7</sup> CAMERON, D., *Speech at Demos*, en: <[www.demos.co.uk/files/http://www.demos.co.uk/files/camersonspeech](http://www.demos.co.uk/files/http://www.demos.co.uk/files/camersonspeech)> 2010.

<sup>8</sup> PATON, G., Ofsted: 11,000 childcare places axed in 2010, *Telegraph*, 5 Mayo 2010.

<sup>9</sup> LLOYD, E. y PENN, H., "Why do childcare markets fail? Comparing England and the Netherlands", *Public Policy Research* 17/1: págs. 42-48, 2010.

<sup>10</sup> MERRICK, B., *Guardian*, 29 Septiembre 2015.

<sup>11</sup> Wave Trust and NSPCC, *The 1001 Critical Days: The Importance of Conception to Age Two Period*, The Wave Trust, 2012.

<sup>12</sup> PERRY, B. D., "Childhood experience and the expression of genetic potential: what childhood neglect tells us

about nature and nurture”, *Brain and Mind* 3: págs. 79-100, 2002.

<sup>13</sup> PERRY, B. D. y POLLARD, R., “Altered brain development following global neglect in early childhood”, *Society for Neuroscience*, Annual meeting abstract, 1997.

<sup>14</sup> RUTTER, M. y cols., “Quasi-autistic patterns following severe early global privation”, *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 4: págs. 537-549, 1999.

<sup>15</sup> Un email de Bruce Perry, del 22 de abril de 2014.

<sup>16</sup> LEWIS, P. y BOSELEY, S., “Iain Duncan Smith ‘distorted’ research on childhood neglect and brain size”, *Guardian*, 9 abril 2010.

<sup>17</sup> GOSLET, M., “The trouble with Kids’ Company”, *Spectator*, 14 febrero 2015; TRYHORN, C., “ASA raps ‘racist’ poster for kids’ charity”, *Guardian*, 26 agosto 2009.

<sup>18</sup> *Solihull Approach Resource Pack: The School Years*, 2004, pág. 99.

<sup>19</sup> LUMEY, L. H., STEIN, A. D. y SUSSEY, E., “Prenatal famine and adult health”, *Annual Review of Public Health* 32, doi: 10.1146/annurev-publhealth-031210-101230, 2011.

<sup>20</sup> RUTTER, M., “Nature, nurture and development: from evangelism through science towards policy and practice”, *Child Development* 73: págs. 1-21, 2002.

<sup>21</sup> NOBLE, K. G. y cols., “Family income, parental education and brain structure in children and adolescents”, *Nature Neuroscience*, doi:10.1038/nn.3983, 2015.

<sup>22</sup> GERHARDT, S., *Why Love Matters*, Routledge, 2004.

\* Se refiere al “efecto farola” o “streetlight effect” como lo llama el señor David H. FREEDMAN en su libro titulado *Wrong*, aparece en todos los campos de la ciencia. Muchos científicos, pasan sus carreras buscando respuestas, donde la luz es mejor en lugar de donde es más probable que se encuentre la verdad. (*N. del T.*)

<sup>23</sup> DALY, M. y WILSON, M., *Homicide*, Transaction Press, 1988.

<sup>24</sup> BRUER, J. T., *The Myth of the First Three Years*, The Free Press, 1999

# La neurociencia en las aulas

## 1. Una industria en auge

Según el informe de la OCDE publicado en 2007, “actualmente resulta útil e incluso esencial para los educadores y para cualquier persona implicada en la educación, comprender la base científica del proceso de aprendizaje”<sup>1</sup>.

La OCDE no es la única que comparte este punto de vista sobre la necesidad de que los maestros comprendan el cerebro. En 2008, también lo resaltó el informe Foresight del que hemos hablado en el Capítulo 3. Unos años después, la Royal Society también se sumó a la neurociencia con la publicación de *Implications for Education and Lifelong Learning*. En 2015, *Nature* lanzó una nueva revista científica, *Science of Learning*, que abrió su editorial con la afirmación: “la neurociencia se encuentra en un momento emocionante: la fusión entre la neurociencia y la educación nos transporta desde el conocimiento molecular y celular de las funciones cerebrales hasta el aula”. Con el respaldo de las autoridades, el estudio del cerebro se colocó en el centro de la política educativa. La neurociencia educativa generó más de 34 millones de visitas como palabra clave en Google.

Es una industria en auge. Existe una asociación muy activa, la MBE (Mind Brain Education), así como una serie de artículos de investigación académica y varias revistas profesionales. También ha supuesto una oportunidad de mercado. Hace ya una década, los maestros de escuela recibían más de setenta mensajes al año por parte de empresas que les ofrecían productos y cursos educativos basados en el cerebro, según el director del Centro para la Neurociencia Educativa de Cambridge, Usha GOSWAMI<sup>2</sup>. Según una encuesta realizada por Wellcome Trust<sup>3</sup>, el 88 por ciento de los profesores de ciencias seleccionados por el Trust pensaba que durante la próxima década la neurociencia mejoraría la enseñanza y se mostraban dispuestos a colaborar con los investigadores, si se les daba la oportunidad. Obviamente, los maestros fueron seleccionados porque habían respondido a la invitación de Wellcome; esto en sí mismo no es incorrecto, pero habría sido sorprendente que en este grupo autoseleccionado hubiera profesores en contra de la contribución potencial de las neurociencias a la educación, o que no se interesaran por este tema. Desgraciadamente es probable que el 88 por ciento de Wellcome se haya vendido

como el resultado de un estudio metodológicamente robusto. De esta manera, los columnistas y las clases políticas olvidan con demasiada facilidad las advertencias, y los porcentajes se consolidan en silencio, siendo citados como evidencias irrefutables. No es de extrañar que los neurovendedores confíen en encontrarse abierta la puerta de las aulas.

Lo que es preocupante en todo el proyecto neuroeducativo propuesto por los informes es que el aprendizaje cerebral descrito es curiosamente intangible; el aprendizaje infantil se sustituye por un elemento etéreo. La nueva revista *Nature* va más allá con la afirmación de su editorial, saltando directamente de las moléculas y las células al aula. Estos neuroeducadores parecen haber olvidado la historia de las ciencias biomédicas y la larga distancia que existe entre la mesa del laboratorio y el trato con el paciente, que puede dar errores incluso en las pruebas finales. Parece que no reconocen que trasladar los hallazgos de las investigaciones neurocientíficas a las aulas es tan complejo como extrapolar directamente una observación de laboratorio a un fármaco nuevo y eficaz. El aula —los alumnos y sus maestros— no es solamente la suma de individuos, sino un sistema social complejo en un proceso de cambio sutil y constante. Tampoco hay en las aulas un nuevo mundo esperando ser descubierto por los neurocientíficos. Los investigadores veteranos de humanidades y ciencias sociales llevan ahí mucho tiempo y han establecido una base investigadora sustancial, que respalda las teorías y las prácticas educativas. Para ellos, la ola de neurización corre el riesgo de ser considerada como un acto de imperialismo cultural.

## 2. Mejorar los resultados en educación

Según un informe de la OCDE de 2010 sobre el impacto económico de los resultados en educación, el nivel de Matemáticas en las escuelas es un indicador que predice el crecimiento económico y, por lo tanto, la riqueza<sup>4</sup>. El informe calcula que, si el Reino Unido hubiera mejorado la media del 11 por ciento de niños que no lograron el estándar educativo internacional mínimo entre 1960 y 2010, habría tenido un incremento del 0,44 por ciento el PIB, y añade que los estudiantes con bajo nivel matemático son más propensos al desempleo, la depresión y a tener problemas con la justicia<sup>5</sup>. Mientras los estadísticos se han cuestionado desde hace mucho tiempo la validez del sistema del ranking educativo de la OCDE, PISA (Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes), que utilizaba diferentes pruebas en función del país en cuestión, lo que implicaba que algunas culturas tenían ventajas sobre otras y las muestras en ocasiones eran demasiado pequeñas, los gobiernos de todo el mundo han decidido utilizarlos, sin embargo, de manera acrítica para justificar las reformas radicales en educación. (Esto no quiere decir que PISA sea inútil, sino que es preciso manejar los datos con precaución.) Michael Gove, el entonces Secretario de Estado

para la Educación, no fue la excepción. Ignorando las críticas sobre el número de escuelas británicas participantes, demasiado reducido para ser fiable, no se detuvo, invocando el mal resultado obtenido en la clasificación de PISA en el Reino Unido y embarcándose en una serie de reformas polémicas. Su abuso de las estadísticas de las calificaciones PISA le llevó a recibir la crítica formal de la Autoridad Estadística del Reino Unido. Esto tuvo poco impacto sobre Gove. Viendo que Shanghái estaba en lo más alto de la liga PISA, decidió que había que seguir el modelo Shanghái.

Por lo tanto, se enviaron a Shanghái maestros de escuela primaria para estudiar de primera mano cómo se enseñaban las matemáticas en sus escuelas primarias experimentales, y un grupo de treinta maestros especialistas de Shanghái fueron reclutados mediante un contrato de dos años para enseñar las matemáticas en las escuelas primarias inglesas, lo que supuso un desembolso de 11 millones de libras. Los estudios de evaluación mostraron una pequeña mejora, pero su repercusión estadística fue insignificante. Antes de comprometer una suma tan importante, quizá habría valido la pena observar el elevado número de horas que pasan al año los alumnos de las escuelas chinas, si lo comparamos con los centros británicos, y el nivel y la profundidad de la formación profesional de los profesores. Las cartas de maestros de escuela comentando un reportaje de *The Guardian* sobre esta iniciativa, destacaron que las escuelas primarias británicas rara vez contaban con profesores especialistas en matemáticas; la mayoría enseñaban una amplia variedad de asignaturas, mientras que los maestros chinos reclutados contaban con cinco años de formación universitaria especializada en la enseñanza matemática y normalmente daban dos clases al día, dedicando el resto de su tiempo a trabajar con los compañeros para mejorar los métodos de enseñanza y aprendizaje<sup>6</sup>. En cambio, el gobierno británico permitía que el personal no cualificado enseñara en las escuelas públicas, las academias y las escuelas “libres”. En 2014, unos 400.000 niños recibieron enseñanzas de maestros no cualificados<sup>7</sup>.

En 2015, el gobierno estaba bastante preocupado por la insuficiencia de maestros de matemáticas, ciencias e ingeniería y por ello lanzó un programa de 24 millones de libras para mejorar las cualificaciones de 15.000 maestros no especializados de matemáticas y física<sup>8</sup>, es decir, unas 1.600 libras\* por cabeza. Aunque puesto en marcha con la habitual propaganda publicitaria, si desglosamos las cifras, esta suma pagaría unas cuatro o seis semanas de matrícula por maestro, según las actuales tasas universitarias, un importe patético si tenemos en cuenta que el objetivo es mejorar la cualificación de los que se convertirán en maestros de matemáticas del país. Habiendo gastado ya unos 11 millones de libras para traer a los treinta maestros expertos en matemáticas desde Shanghái, parece que el ministro necesitaría mejorar urgentemente su aritmética, por no hablar de sus matemáticas. Si comparamos estos 35 millones de libras con los 700 millones de libras anuales de subvención que disfrutaban las escuelas privadas como Eton y Westminster, que obtienen este beneficio por estar registradas como instituciones benéficas, nos

encontramos ante un ejemplo rotundo del principio o efecto San Mateo: “Porque a cualquiera que tiene se le dará y tendrá más”. Así, en este contexto poco prometedor, ¿qué opción tenían las neurociencias de ofrecer directrices encaminadas a identificar las prácticas de enseñanza que ayudaran a alcanzar ciertos estándares en general, y para ayudar a niños con necesidades de aprendizaje especiales en particular? El consejo de la neurociencia para mejorar la manera de enseñar tiene en cuenta causas socioeconómicas como la falta de capital mental de un estudiante: escuelas públicas con poca financiación, aumento del número de profesores que abandonan la enseñanza después de diez años de profesión, o incluso el aumento del número de niños que viven en la pobreza; además, el 46 por ciento de los niños en determinadas escuelas tienen un idioma materno distinto del inglés, y la correlación entre los ingresos familiares y los niveles académicos altos permanece intacta. Las imágenes publicadas en la prensa con escolares saltando de alegría por sus sobresalientes no implican cambio alguno. Culpar a los niños, a sus padres y a las escuelas por su falta de aspiración es un hábito extendido entre las clases políticas, pero simplifica en exceso los resultados de la investigación. Así, un estudio que compara la diversidad étnica con la clase trabajadora blanca sugiere que la primera demuestra tanto grandes ambiciones como altos rendimientos, mientras que los jóvenes del segundo grupo se encaminan hacia empleos más tradicionales. Un importante informe de la Fundación Rowntree asegura que: “Las políticas para incrementar la movilidad social tienen que ir más allá de los supuestos sobre las aspiraciones, necesitan eliminar las barreras para que pueda llegar a ser una realidad”<sup>9</sup>.

De forma más positiva, la publicidad nos transmite que la neurociencia ha sido capaz de contribuir al entendimiento de las dificultades del desarrollo del aprendizaje en niños, como por ejemplo la dislexia y la discalculia. Los procesos bioquímicos y psicológicos que codifican nueva información dentro de la plasticidad del cerebro son áreas de investigación activa, y los neurocientíficos educativos esperan que descifrar estos procesos pueda revelar formas más efectivas de enseñanza en las aulas.

No obstante, en el aula, un diagnóstico elaborado por la neurociencia puede ser un arma de doble filo; los estudios de investigación educativa han documentado el inconveniente de diagnosticar o etiquetar a niños con una dificultad de aprendizaje basada en la biología. Los maestros pueden llegar a creer que no es posible educar al niño en cuestión<sup>10</sup>.

### **3. Potenciar el cerebro**

La disponibilidad de fármacos y los dispositivos electrónicos que mejoran el aprendizaje, ofrece a los estudiantes la perspectiva de tener una posición ventajosa en situaciones competitivas, hallando de esta manera un nicho cómodo y provechoso

en el mercado del auge de la optimización cerebral.

Una alianza invisible se desarrolla entre los potenciadores del capital humano, incluyendo las políticas educativas, los neuroeducadores, los productores y vendedores de tecnologías educativas blanda y dura, junto a los que tratan de mejorar su capital mental. Este rango abarca desde los estudiantes que toman Ritalin o Modafinil para conseguir mejores notas a la mujer embarazada que, siguiendo las sugerencias de los neurocientíficos, escucha a Mozart para ampliar la capacidad cerebral de su feto. La conceptualización del cerebro como capital, es decir, un recurso que tiende a crecer, transforma a quien o a lo que va a crecer. Se separa la parte del todo: ahora, en vez de ser el niño que aprende, el estudiante, el comerciante ambicioso o el anciano que teme a la demencia, aparecen algunos de los libros de la “neuroestantería” en expansión, que nos dicen que es el “cerebro en aprendizaje”, el “cerebro social”, el “cerebro emocional”, el “cerebro ético” o el “cerebro traidor” lo que tenemos que potenciar.

Los intentos para mejorar el potencial humano, el rendimiento y el placer han quedado obsoletos. Lo que es realmente nuevo es este enfoque tan específico de la neurociencia centrado en la potenciación cognitiva mediante productos químicos que actúan específicamente en los procesos neurales subyacentes, principalmente sobre los neurotransmisores. Uno de los primeros fue la anfetamina (Benzedrina, de Smith-Kline French), comercializada inicialmente como descongestivo en los EE.UU. en los años 30 (y aún comercializado de la misma manera en la década de los 50), y de uso generalizado, junto con su pariente cercano y más tóxico, la metanfetamina (cristal o meta, usado como estimulante por los aliados y por las fuerzas alemanas durante la Segunda Guerra Mundial). Los efectos adictivos de las anfetaminas llevaron a los gobiernos de la posguerra a convertirlas en un medicamento bajo prescripción, pero aún así se podía adquirir en la calle como droga con relativa facilidad. Las anfetaminas aún se utilizan por los pilotos de combate en misiones largas, aunque desde la Guerra del Golfo se ha sustituido en gran medida por Modafinil, un fármaco bajo prescripción desarrollado originalmente como tratamiento para el trastorno del sueño. Las ilegales metanfetaminas son drogas apreciadas por sus efectos euforizantes y afrodisíacos, a pesar de los devastadores daños personales y sociales que provoca.

En los años 60, un pariente químico cercano a la metanfetamina, el metilfenidato (Ritalin), se comenzó a recetar en EE.UU. para el tratamiento de lo que se conocía entonces como Disfunción Cerebral Mínima (ahora llamado Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad o TDAH). Las propias anfetaminas fueron relanzadas bajo el nombre de Adderall en los años 90, como fármaco alternativo de acción prolongada para el tratamiento del TDAH. Ambas se recetan profusamente y se pueden conseguir con facilidad sin prescripción en internet, o comprarlas a un traficante en el patio del colegio. Aunque este grupo se conoce como “fármacos inteligentes”, Ritalin y su familia no afectan directamente a la capacidad cognitiva en

sí, sino que aumentan la atención interactuando en el cerebro con el sistema neurotransmisor de la dopamina, facilitando a los estudiantes, tengan o no un diagnóstico de TDAH, a centrarse en la tarea que están realizando. De hecho, a pesar de las voces contrarias a las decenas de sustancias comercializadas como fármacos inteligentes —desde productos naturales como el ginseng o el ginkgo hasta las hormonas como la dehidroepiandrosterona (DHEA) e incluso fármacos peligrosos como la hidracina— es dudoso que tengan un efecto cognitivo puro dada la complejidad de los procesos neurales y las zonas del cerebro implicadas en todas y cada una de las acciones cognitivas, desde la más sencilla, como decidir qué desayunar, hasta la más compleja, como descifrar un código.

No sorprende que el uso de fármacos que potencian el rendimiento y la atención haya conducido a algunas anomalías interesantes y a un debate entre los expertos en ética. ¿Por qué anima el ejército a sus pilotos a tomar unos fármacos que están prohibidos para los atletas según la Agencia Mundial Antidopaje, y en el aula, a no ser que al estudiante se le haya diagnosticado el síndrome TDAH? ¿Y qué decir de los padres que conocen la ventaja que supone Ritalin y presionan para que sus hijos sean diagnosticados de TDAH y así poder recibir el tratamiento? Espinoso también para un piloto que es además un atleta brillante o que está haciendo un curso universitario online. El filósofo moral, Michael Sandel, se pregunta en su libro *The Case Against Perfection: Ethics in the Age of Genetic Engineering*, si existe alguna diferencia entre utilizar este tipo de potenciador químico y tomar clases particulares extra. Al preguntarle a un grupo de adolescentes qué pensaban del uso de Ritalin, respondieron que habían visto tomar el fármaco para hacer trampa, y lo rechazaban por abrumadora mayoría, pero, ante la pregunta concreta de qué harían si otros de su clase utilizaran Ritalin, cambiaron su postura y afirmaron que ellos también lo harían.

Una alternativa cada vez más popular al uso de fármacos, al menos en EE.UU., es cargar el cerebro de electricidad. Este método no requiere más que un par de electrodos colocados sobre el cuero cabelludo y dos baterías de nueve voltios para administrar una corriente de 1-2 mA al cerebro. Esto se denomina estimulación transcraneal de corriente continua (transcranial Direct Current Stimulation, tDCS). La tDCS pertenece a la familia de los dispositivos eléctricos y magnéticos desarrollados en su origen como aproximación experimental al tratamiento de problemas psicológicos y neurológicos, desde la depresión hasta la enfermedad de Parkinson. Pronto despertó el interés tanto del Ejército (para potenciar y agilizar el análisis de la inteligencia) como de la industria de los videojuegos, como método potencial para mejorar el aprendizaje y la memoria. Algunos trabajos de investigación sugieren que los estudiantes que reciben una tarea de aprendizaje mientras están sometidos a la tDCS recuerdan mejor esa tarea concreta cuando son examinados varias semanas después, aunque el efecto es débil. A pesar de que en EE.UU., la FDA (Food and Drugs Administration) ha rechazado autorizar la tDCS para uso médico, estos

dispositivos se venden como “potenciadores cognitivos” mediante la comercialización directa, siempre que incluya una advertencia para la salud. Dependiendo del número de de accesorios que lleve, el dispositivo se puede encontrar en internet a un precio que varía entre los 150 y los 400 dólares.

#### 4. Neuroeducación y neuromitos

Sobre el atractivo de la neuroeducación están de acuerdo tanto la OCDE como la Royal Society y el Wellcome Trust. Todos están, sin embargo, preocupados por la propagación de lo que llaman neuromitos, es decir, las creencias generalizadas sobre el cerebro, basadas en ciencias nocivas, obsoletas o inexistentes. Algunas de esas ideas son acerca del funcionamiento cerebral; otras sobre las prácticas y los dispositivos educativos que, supuestamente, mejoran el aprendizaje. Según la encuesta llevada a cabo por Wellcome, la mayoría de los profesores que participaron creen estos mitos, lo que les convierte, por lo tanto, en víctimas fáciles del marketing agresivo. Estar interesado por la ciencia no es lo mismo que conocerla, como se demostró en numerosos estudios de 1992, subvencionados por el Economic and Social Research Council, que concluyeron que cuanto más se sabe de ciencias, más escéptico se es frente a este tipo de afirmaciones<sup>11</sup>. Estudios más recientes indican que éste no es el caso de la neurociencia. En estos estudios, la mayoría de los encuestados, independientemente de su nivel de conocimiento, contestan de forma positiva a las premisas que parecen estar basadas en la neurociencia. Pero sin la referencia a la neurociencia, estos mismos encuestados están menos dispuestos a apoyar la misma premisa. La neurociencia parece dotar de una mayor autoridad que las demás ciencias de la vida. ¿Se habrá convertido en la ubicación de lo que una vez fue considerado el alma?

Cuando estos mitos se perciben como un desafío significativo a la ciencia ortodoxa en cualquier campo, las academias como la Royal Society ven como una de sus responsabilidades vigilar las fronteras, ejerciendo su autoridad para especificar exactamente lo que es y lo que no es ciencia<sup>12</sup>. Los orígenes de algunas de estas ideas populares sobre cómo funciona el cerebro a menudo son oscuros. Un buen ejemplo es la afirmación de que “solamente utilizamos el 10 por ciento de nuestro cerebro”. Los neurocientíficos no entienden de dónde proviene esta creencia popular ni qué significa exactamente que el 90 por ciento de las 100 mil millones de neuronas esté inactivo o sea inútil. Una de las primeras referencias parece encontrarse en el superventas de Dale Carnegie, *Cómo ganar amigos e influir sobre las personas*, publicado en 1936, pero se desconoce de dónde sacó él esta idea. Seguramente, no está confirmada por ninguna evidencia neurocientífica que, por el contrario, apunta hacia la actividad casi continua de las neuronas de todo el cerebro. Este 10% puede querer indicar, no obstante, tanto la idea de que hay muchas capacidades cerebrales

en reserva que las personas pueden aprovechar si están correctamente entrenadas, y la plasticidad cerebral, la habilidad para remodelar conexiones sinápticas y vías neurales.

Como la idea de los beneficios de escuchar a Mozart en el útero, es más fácil encontrar el origen de otros mitos por el estilo. Existe un método popular entre los maestros, sobre todo entre los interesados en neurociencia, comercializado por una empresa bajo el nombre de Brain-Gym. Se trata de interrumpir una clase durante un rato en el que los niños reciben la instrucción de levantarse, colocar el pulgar y el índice en la zona blanda debajo de la clavícula y frotar suavemente. El método parece incrementar el flujo sanguíneo hacia el cerebro y, por lo tanto, mejora el potencial de aprendizaje de la clase. A pesar de ser improbable y ante la falta de evidencia fisiológica, es posible que esta extraña actividad encuentre su origen en las siguientes observaciones psicológicas neurocientíficas y cognitivas: a) el cerebro necesita mucho oxígeno; b) el ejercicio aumenta el flujo sanguíneo, y c) interrumpir un momento de aprendizaje para un ejercicio breve puede ayudar a concentrarse al reanudar el estudio.

Otro par de mitos, muy enraizados en el lenguaje común y debido a la credibilidad que muchos profesores le otorgan a la encuesta de Wellcome, tiene que ver con la distinción entre el lado izquierdo y derecho del cerebro y la creencia de que existen diferencias genéticas cerebrales entre los hombres y mujeres. La premisa de que el cerebro masculino es diferente al de la mujer, siendo más grande, tiene antecedentes venerables; en Occidente se cree que se podrían remontar a Aristóteles. Esta afirmación se dio por hecho en la literatura científica del siglo XIX (aparece, por ejemplo, en los textos de Darwin) y se extendió con fuerza en un intento de excluir a las mujeres de las universidades. En el contexto posterior a 1945 en el Reino Unido, la discusión más crítica sobre la teoría del CI se centró, sin embargo, en la nula probabilidad de construir una prueba libre de cultura, y de este modo pasó más desapercibido el sesgo sistemático hacia los niños de la clase trabajadora y la manipulación sexista de los resultados estadísticos de la prueba. En los años 70, se volvieron a examinar las puntuaciones anteriores de los exámenes ordenados por Frances MORRELL, el presidente de la ILEA, *Inner London Educative Authority*, y se descubrió que las chicas tenían un resultado mayor que los chicos; sin embargo, los psicólogos educativos patriarcales encargados del test consideraron que era imposible y ajustaron las puntuaciones y las preguntas, con el fin de que estuviera más igualado<sup>13</sup>.

La neuroanatomía contemporánea cuestiona la afirmación de que hay diferencias manifiestas de tamaño entre los cerebros de hombres y mujeres, si se subsanan las diferencias de tamaño corporal, pero aceptan que existen diferencias en ciertas estructuras cerebrales internas y bioquímicas. Existe controversia en torno a la afirmación de las diferencias entre hombres y mujeres en cuanto al grosor del cuerpo calloso, el gran tracto de conexiones nerviosas entre ambos hemisferios, que

explicaría por qué los hombres, supuestamente, solo pueden hacer una cosa a la vez, mientras que las mujeres pueden realizar varias tareas de forma simultánea. Otra diferencia radica en la respuesta de las neuronas profundas del cerebro a hormonas como la testosterona. El experto en autismo, Simon BARON-COHEN asegura que la interacción de la testosterona con las moléculas receptoras en un área determinada del cerebro durante la vida fetal masculiniza un cerebro, que si no sería femenino, y esto es lo que determina una “diferencia esencial” entre ambos sexos, incluyendo que los hombres sean más susceptibles a padecer autismo<sup>14</sup>. Él lo llama “teoría de la organización cerebral”, pero tanto sus métodos como sus conclusiones, algo forzadas, acerca de las diferencias cognitivas y emocionales entre hombres y mujeres han sido muy criticadas por la psicóloga Cordelia FINE<sup>15</sup> y la científica sociomédica Rebecca JORDAN-YOUNG<sup>16</sup>.

En cuanto a las diferencias entre los hemisferios, popularmente se asume que el lado izquierdo del cerebro es cognitivo, lineal y masculino y el lado derecho afectivo, visual y femenino. Esta distinción ha motivado la creencia —denunciada por la Royal Society y otras entidades, pero que se enseña y es popular entre los profesores, con una abundancia de material impreso y disponible en internet que lo respalda—, como que los niños son naturalmente diestros o zurdos, y que estas diferencias cerebrales determinarán el estilo de aprendizaje de cada niño, que se describe principalmente como modelo visual, auditivo o kinestésico (VAK). Las estrategias de enseñanza deberían, por lo tanto, adecuarse al estilo de aprendizaje de cada alumno. El aprendizaje visual corresponde a la parte derecha del cerebro, el auditivo a la parte izquierda, y el kinestésico presupone que los dos están implicados por igual. Según al menos una página web sobre VAK, los estilos de aprendizaje están determinados genéticamente y pueden deducirse observando hacia dónde mira una persona cuando está pensativa (los alumnos visuales miran hacia arriba, los auditivos, de frente y los kinestésicos miran hacia abajo). La premisa de que enseñar a los niños en función del estilo de aprendizaje que supuestamente prefieren incrementa su rendimiento no se basa en ninguna evidencia. Sin embargo, un estudio comparativo entre los maestros británicos y holandeses interesados en la neurociencia, y por lo tanto, de los que se podría esperar que tuvieran un conocimiento más preciso, ha revelado que el 93 por ciento de los maestros del Reino Unido y el 96 por ciento de los maestros holandeses creen en la importancia de los estilos de aprendizaje VAK; 91 y 96 por ciento creen en la importancia de las diferencias entre la parte derecha y la parte izquierda del cerebro a la hora de enseñar y aprender<sup>17</sup>.

Pero el origen de algunos de estos “mitos” se encuentra a menudo en el pasado cercano de la neurociencia. La idea de que la cognición, las emociones y los estilos de aprendizaje están repartidos entre los hemisferios derechos e izquierdos del cerebro data probablemente del experimento del cerebro dividido de Roger Sperry, realizado en los años 50. Sperry estudió a pacientes que sufrían una epilepsia incurable que habían sido tratados cortando el cuerpo calloso, un procedimiento

enfocado a prevenir la propagación de la descarga eléctrica de la epilepsia de un lado al otro del cerebro, y que tuvo éxito. Él y sus colegas descubrieron que cuando los hemisferios no se podían comunicar entre ellos a través del cuerpo calloso, cada uno respondía de forma independiente y diferente a las características del entorno del paciente: el izquierdo, a las palabras orales; el derecho, a las señales visuales. Pero para las personas cuyos cerebros funcionaban normalmente, y cuyos hemisferios estaban en continua y coordinada comunicación, el reparto de la función entre el cerebro izquierdo y el derecho era irrelevante para el rendimiento. En este como en otros casos, los neuromitos de hoy están basados en las ciencias vanguardistas del pasado.

## 5. La neuroeducación dentro de los límites

Una vez que los mitos se han desmontado y se han definido nítidamente los límites de la buena ciencia como en el informe de la Royal Society, los neurocientíficos pueden hacer valer la contribución de su disciplina a la educación. Un buen ejemplo es *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*, escrito por las neurocientíficas, Sarah-Jayne BLAKEMORE y Uta FRITH.

Según ellas:

Podría ser peligroso sugerir que la investigación educativa no hace o no podría hacer por sí sola la mejor aproximación a muchos temas educativos usando sus propios recursos y un pensamiento científico sano [sic]. Tanto como preguntarse cómo la neurociencia puede orientar la educación, debería ser útil pensar cómo las ciencias del cerebro desafían las opiniones con sentido común sobre la enseñanza y el aprendizaje<sup>18</sup>.

Sin embargo, no queda claro qué entienden por “opiniones con sentido común sobre el aprendizaje y la enseñanza”; no aportan ningún ejemplo de desafíos neurocientíficos y hacen pocas sugerencias sobre cómo podría aplicarse esto en el aula. Aunque hablan de la necesidad de encontrar un lenguaje común entre los educadores y los neurocientíficos, su glosario solamente contiene neurotérminos. Lo que se echa en falta en su libro es cualquier discusión sobre la base de la investigación que sustenta la teoría y la práctica educativa proporcionada por las humanidades y las ciencias sociales. Otra laguna es que no hay ningún programa de compromiso con los distintos públicos implicados en la educación: los maestros, los padres y el alumnado (con edad para entender las cuestiones). En cambio, en la línea de los informes de la OCDE y la Royal Society, se dirigen a los profesores con la incontestable autoridad de la neurociencia.

**El informe ejecutivo de la OCDE enumera ocho “mensajes y temas clave para el futuro”:**

**1. La neurociencia educativa está generando nuevos**

conocimientos valiosos para orientar las políticas y las prácticas educativas.

2. Las investigaciones sobre el cerebro aportan importantes evidencias neurocientíficas que apoyan el objetivo tan amplio que supone el aprendizaje a lo largo de la vida.
3. La neurociencia refuerza el apoyo a los grandes beneficios de la educación, sobre todo para las personas mayores.
4. La necesidad de un acercamiento holístico basado en la interdependencia del cuerpo y la mente, lo emocional y lo cognitivo.
5. Entender la adolescencia: mucha energía, mal orientada.
6. Orientar mejor el currículum y las fases y niveles educativos, con premisas neurocientíficas.
7. Asegurar la contribución de la neurociencia a los principales retos del aprendizaje (dislexia, discalculia, disgrafía y demencia).
8. Más evaluación personalizada para mejorar el aprendizaje.

Las tres primeras recomendaciones de la OCDE no hacen más que romper una lanza a favor de la neurociencia; la cuarta es un bálsamo para los que no se encuentran cómodos con la biologización de la educación. Solamente en la última parte sugieren áreas a las que la neurociencia y los neurocientíficos podrían contribuir realmente. Las recomendaciones de la Royal Society son parecidas y siguen sus “seis ideas clave” acerca del papel del cerebro en la educación. Pero omiten una de ellas, a pesar de que tiene una influencia directa sobre la capacidad de aprendizaje de los niños. El cerebro, como muchos neurocientíficos saben, precisa más energía que cualquier otro órgano y, si la energía de su cerebro es deficiente, los niños no serán capaces de realizar un buen aprendizaje. El número de niños que reciben un almuerzo gratuito en el colegio se está incrementando y se prevé que alcance el tercio de los alumnos en un futuro cercano; muchos niños no desayunan porque sus padres dependen de ingresos cada vez más insuficientes o simplemente debido a situaciones personales a las que no pueden hacer frente. En cualquier caso, los niños van a la escuela con hambre<sup>19</sup>. Un estudio sobre alumnos de bachillerato en el Reino Unido señala que solo el 9,7% de los beneficiarios de las comidas escolares gratuitas tiene éxito, frente al 26,6 % del resto<sup>20</sup>. Los neuroeducadores de la Royal Society deberían haber mencionado también las necesidades de un programa de desayuno gratuito, pues resulta difícil estudiar con el estómago vacío.

No todos los neurocientíficos siguen las recomendaciones de la Royal Society ni de la OCDE, lo que no es sorprendente. Su escepticismo acerca de si las neurociencias en su estado actual están preparadas y son pertinentes para el aula rara vez aparecen en los medios de comunicación, salvo que, como en el caso del Proyecto del Cerebro Humano, existan enormes recursos en juego. Una de las voces disidentes sobre el informe de la Royal Society fue la de Vincent WALSH, un

prominente neurocientífico que estudió el efecto de la simulación magnética y eléctrica sobre el cerebro humano, plasmada en los siguientes comentarios en cursiva:

1. Tanto la naturaleza como la nutrición afectan a la manera en que aprende el cerebro. *Si eliminamos de esta frase el término cerebro, no se pierde nada: Tanto la naturaleza como la nutrición afectan al aprendizaje.*
2. El cerebro es plástico. *Intentémoslo: “Las personas pueden aprender y cambiar”. Es verdad, infravaloramos la capacidad de cambiar a lo largo de la vida, pero esto no es una idea clave.*
3. La respuesta del cerebro a la recompensa está influenciada por las expectativas y la incertidumbre. *Si sustituimos “el cerebro” por “las personas” y tendremos algo con lo que un maestro puede trabajar (pero probablemente ya lo sepa).*
4. El cerebro tiene mecanismos de autorregulación. *Inténtalo, “Las personas pueden aprender métodos conductuales de autorregulación.”*
5. La educación es una forma poderosa de mejora cognitiva. *“La educación ES una mejora cognitiva. La Educación es una poderosa forma de ...esto... educación”.*
6. Existen diferencias individuales en la capacidad de aprendizaje basada en el cerebro. *Podemos cambiar cualquiera de los dos extremos. “Existen diferencias individuales en las habilidades de aprendizaje”. O bien, “Existen diferencias individuales en las habilidades de aprendizaje basadas en la economía, la clase y las oportunidades”<sup>21</sup>.*

Dejando a un lado, por ahora, el potencial de las neurociencias en la comprensión y el tratamiento de los trastornos del aprendizaje del neurodesarrollo, ¿qué propuestas prácticas se podrían considerar para mejorar el aprendizaje de la mayoría de los escolares? Podemos hacernos una idea mirando las subvenciones concedidas gracias al patrocinio conjunto del Wellcome Trust y de la Educational Endowment Foundation (EEF) en 2014. La EEF es una organización benéfica cuyo objetivo es romper la correlación entre ingresos familiares y el rendimiento escolar, asegurando que los niños de cualquier origen puedan desarrollar su potencial y aprovechar al máximo su talento. Los administradores de la EEF son filántropos de empresas privadas, que también son, presumiblemente, su principal fuente de ingresos. Con la aportación de 6 millones de libras han patrocinado seis proyectos. Dos de ellos — uno sobre el aprendizaje espaciado y el otro sobre el cambio de la hora de inicio de la escuela para alumnos adolescentes— son quizá representativos del alcance en el que, como las recomendaciones de la OCDE apuntaron, “la neurociencia educativa está generando un nuevo conocimiento valioso para orientar las políticas y las prácticas educativas”.

## **6. La ética de la investigación en la educación**

La ética de la investigación educativa está bien establecida en el programa de la EEF, pero es nueva en el Wellcome Trust, la mayoría de cuyos proyectos de investigación patrocinados son biomédicos y donde el consentimiento informado ha sido durante mucho tiempo el patrón oro. Wellcome no ha desarrollado sus propias directrices pero ha adoptado las de la EEF, cuya postura acerca del consentimiento informado es menos estricta que la de las becas biomédicas de Wellcome. Así, la guía de la EEF establece que:

es un principio general de la investigación que los participantes tengan que dar su consentimiento informado para poder tomar parte. Sin embargo, las escuelas innovan sistemáticamente, prueban nuevos enfoques y los evalúan de manera informal todo el tiempo. Debemos utilizar nuestro propio juicio y el proceso habitual para decidir si queremos obtener el consentimiento para que los niños participen en la intervención o en la prueba<sup>22</sup>.

Sin embargo, si dejamos decidir a los investigadores si el consentimiento informado es apropiado, existe el riesgo de que surja un conflicto de intereses, como discutiremos a continuación. Desgraciadamente, entra en conflicto directo con la convención de la ONU de 1989 sobre los Derechos del Niño, que “cambia la manera en que los niños son vistos y tratados, en otras palabras, como seres humanos con derechos específicos en vez de objetos pasivos de cuidados y caridad”. Así, la guía ética de la British Educational Research Association reconoce explícitamente la Convención de las Naciones Unidas y defiende el derecho del niño a tomar decisiones cuando tiene la edad suficiente, como, por ejemplo, el derecho a decidir si quiere participar o no en un proyecto de investigación.

## **7. El aprendizaje espaciado**

Ya en el siglo XIX, los psicólogos observaron que la manera más efectiva de memorizar algo, por ejemplo una lista de palabras o la tabla de multiplicar, era estudiar de manera repetitiva, pero con un intervalo, con pausas incluso de varios días, entre las sesiones de estudio. Sin basarse en esta literatura psicológica, esto es una estrategia de aprendizaje conocida y de éxito. El proyecto de aprendizaje espaciado, sin embargo, no se basa en este rasgo familiar del aprendizaje y la enseñanza en los seres humanos, sino en una extrapolación especulativa de estudios de laboratorio sobre la memoria en especies tan diversas como moscas de la fruta y ratones. El protocolo propuesto requiere una ruptura con la clase tradicional de 45 minutos y la cambia por tres sesiones de diez minutos, intercaladas con pausas de recreo en las que los estudiantes hacen malabares, juegan a baloncesto o modelan arcilla. La primera sesión introduce el contenido que hay que aprenderse o revisar, en

la segunda se repite con mayor o menos exactitud, y en la tercera se implica a los estudiantes en alguna actividad relacionada con el contenido. Este proyecto deriva del experimento de enseñanza de Paul KELLEY, en aquel momento (2007) director de la Monkseaton School, al norte de Inglaterra, inspirado por un artículo del neurocientífico del *National Institute of Health* (NIH) Doug FIELDS, titulado “Making Memories Stick”<sup>23</sup>, publicado en la revista *Scientific American*.

Tanto el artículo de FIELDS como el proyecto de KELLEY se basan en la neurociencia. Según la hipótesis de la neurociencia actual, los recuerdos están almacenados en el cerebro en forma de patrones cambiantes de conexiones sinápticas entre las neuronas. Estos cambios pueden observarse en laboratorio cuando se entrena a los animales para realizar alguna tarea nueva. Las moscas de la fruta tienen un buen sentido del olfato. Si las moscas reciben una descarga eléctrica en presencia de un determinado olor intenso que normalmente las atrae, si pueden elegir volar hacia la fuente de ese olor u hacia otro diferente, lo rechazarán al asociarlo con la descarga. En el argot neurocientífico, podemos decir que han aprendido la asociación entre el olor y la descarga y de ahí su rechazo. Se precisan varias repeticiones de esta asociación olor/descarga para que las moscas aprendan a rechazarlo. Los ensayos pueden realizarse en sucesiones rápidas (entrenamiento intensivo) o en series separadas por intervalos de descanso (espaciadas) y resulta que las moscas recuerdan mejor la tarea con la versión espaciada que con la intensiva. Se encontró posteriormente una diferencia similar en la retención de la memoria en ensayos intensivos y espaciados en los experimentos de aprendizaje realizados con ratones.

Hasta aquí, todo bien. La neurociencia es suficientemente sólida, y FIELDS concluye su artículo especulando que también se podrían dar patrones similares en los seres humanos. Pero el salto entre una mosca aprendiendo a rechazar un olor determinado y un escolar estudiando, digamos, Biología en la Monkseaton School, es enorme. Solo para principiantes: ¿cómo una sola asociación entre un olor y una descarga puede relacionarse con memorizar qué son las hormonas y cómo funcionan en una lección de biología? Puede ser importante que en los experimentos con animales las moscas aprendan a rechazar una experiencia desagradable, siempre y cuando, el profesor que trabaja con estudiantes en vez de propinarles una descarga, les ayude a adquirir conocimientos útiles. Utilizar la misma palabra —aprendizaje— para describir lo que hacen tanto las moscas como los estudiantes puede indicar que los mecanismos cerebrales y celulares subyacentes son idénticos, o pueden no serlo. Después de todo, se dice que tanto los humanos como los ordenadores tienen memoria, pero la coincidencia lingüística es metafórica; no implica que el proceso sea idéntico. ¿Cómo trasladar a una escala ampliada el intervalo de tiempo en el aprendizaje espaciado de las drosophilas, a la elección del espacio entre las repeticiones de la lección en el aula?

Sin embargo, el director KELLEY y sus colegas siguieron adelante, realizando las tres series de experimentos de aprendizaje espaciado<sup>24</sup> con estudiantes separados

por grupos de edad de trece a quince años, que estudiaban el temario de Biología del GCSE<sup>25</sup>, tras “obtener el consentimiento informado tanto de los alumnos como de sus padres”. (De lo que no informaron los investigadores fue del porcentaje de los que aceptaron y que preocuparía a la mayoría de los científicos sociales en cuanto a si los alumnos o sus padres se sentían en una situación delicada al rechazar participar, dado el poder institucional del profesor y/o investigador). Unos días más tarde, los estudiantes fueron examinados mediante una prueba especializada de respuestas múltiples tipo test para comprobar cuánto recordaban sobre la materia aprendida, y sus resultados fueron comparados con los de los estudiantes que habían aprendido la misma materia de forma convencional durante un período de cuatro meses. Tanto los estudiantes que había recibido una enseñanza convencional como los del aprendizaje espaciado obtuvieron mejores puntuaciones en esta prueba tipo test que si hubieran respondido al azar, lo que apenas sorprende, pero no hubo diferencias de puntuación entre ambos grupos de aprendizaje. Sin embargo, los investigadores lo consideraron un éxito, concluyendo que los estudiantes pueden aprender tanto en una hora de aprendizaje espaciado, como en cuatro meses de aprendizaje convencional.

Un estudiante lo describió de la siguiente manera: “la revisión de toda la unidad de biología se completó en unos doce minutos. El sistema nervioso, las deficiencias en la dieta, las hormonas y el ciclo menstrual, las drogas y la defensa contra los patógenos se muestran muy rápidamente en diapositivas al vertiginoso ritmo de siete u ocho por minuto. Al final, me quedo con una película de la lección en la cabeza”<sup>26</sup>. O quizá, como dice Woody Allen: “Hice un curso de lectura rápida y me leí *Guerra y Paz* en veinte minutos. Trata de Rusia”. Como han demostrado muchas investigaciones educativas y conductuales, aprender mediante repetición con intervalos puede ser una de las estrategias efectivas, como apunta el reciente libro del psicólogo cognitivo Peter BROWN y sus colegas, *Make it Stick*<sup>27</sup>, pero dotarlo de una base neurocientífica retórica es ir demasiado lejos.

## 8. El sueño adolescente

Un segundo proyecto financiado por Wellcome y EEF tiene que ver con el cerebro del adolescente, cuya inmadurez es considerada desde los años 90 por la neurociencia como la base biológica del comportamiento errático, rebelde y arriesgado de los adolescentes. Uno de ellos es el fenómeno bien conocido de los adolescentes que trasnochan, que no quieren levantarse a la mañana siguiente y tienen problemas de concentración en la escuela. Según los rankings de PISA, se ha convertido en un problema político que exige una búsqueda de acciones de desarrollo que, adaptándose al cerebro adolescente, les ayuden a modificar su comportamiento. La investigación pretende evaluar el efecto de retrasar la hora de

# Conclusión

## **1. El compromiso público con la neurociencia**

El carácter crítico de este libro no debería impedirnos reconocer que estamos ante algo así como la edad de oro de los neurocientíficos, por lo menos de los que disponen de puestos de trabajo y subvenciones. Los jóvenes neurocientíficos, a pesar de sus competencias y su extensa formación, no son inmunes a vivir en la precariedad. Las tecnologías que hacen visible el trabajo de cerebros vivos y manipulables, desde los genes aislados, las sinapsis y las neuronas hasta la totalidad del sistema neuronal, se configuran tanto para responder a viejas preguntas como para sugerir otras nuevas e inconcebibles. Con las nuevas neurotecnologías, impulsadas por los megaproyectos euroamericanos de PCH y BRAIN, también vienen la promesa del poder, la idea de predecir el comportamiento, remendar los cerebros rotos, transformar los que funcionan, leer los pensamientos y las intenciones, e incluso crear cerebros por ordenador para una nueva generación de robots. No es de extrañar, entonces, que muchos quieran compartir el intenso placer que obtienen de su trabajo con aquellos alejados de este mundo arcano y emocionante.

Hoy en día, en buena medida por la crisis de confianza en la ciencia, provocada por repetidos desastres y escándalos, desde el mal de las vacas locas hasta el asunto de la vacuna triple vírica, las instituciones científicas británicas, desde la Royal Society hasta las organizaciones profesionales, animan a los científicos (bueno, no a los que trabajan en Defensa) a escribir libros, a presentar programas científicos y a que apoyen festivales científicos. Los científicos siguen siendo respetados como expertos, insiste el sociólogo Harry COLLINS<sup>1</sup>, pero el respeto perdido ha sido sustituido por una multitud de públicos dispuestos a comprometerse con el conocimiento que se les ofrece, sobre todo cuando ese conocimiento se refiere a sus experiencias de vida. Pero, desde su apogeo en la primera década del siglo XXI, el compromiso público se ha vuelto inconsistente. El concepto de “compromiso” se ha diluido en el reconocimiento y, a menudo, se ha apropiado de lo que deberían llamarse con mayor precisión ‘relaciones públicas’. Las universidades ofrecen conferencias gratuitas, jornadas de ciencia abiertas y exposiciones de arte científico. Abrir sus puertas al público que paga por ellas solo permite darles la bienvenida,

pero incluir estas actividades en su programa de “participación pública” es equivocarse de epígrafe. El público es recibido como un mero invitado, una audiencia, un espectador, pero lo que no se le ofrece es un “encuentro intelectual”, que como describimos en el Capítulo 2, proporcionaría una “oportunidad sin precedentes a la gente común de tener un papel en la orientación del desarrollo de las políticas en el complejo campo científico, un paso hacia el gobierno participativo”.

La neurociencia se amplía hacia la intervención temprana y la educación, y por ello necesita mostrar algo de humildad hacia la experiencia de los que trabajan en los campos existentes, las disciplinas integradas en los estudios educativos y el gran cuerpo investigador, principalmente de humanidades y ciencias sociales, que los sustenta. Además, los neurocientíficos deben comprometerse con la variedad de públicos relacionados con proyectos específicos. Por lo tanto, los proyectos de intervención temprana necesitarían implicar a los padres, a los cuidadores, al personal de guardería y también a los niños, cuando estén capacitados para hacerlo. El compromiso requeriría escuchar las experiencias y las ideas de los que participan en el diseño de la investigación, no como sujetos pasivos o receptores de la información, sino protegiendo su derecho a participar o no.

## ***2. Esperanza, propaganda y neoliberalismo***

Al igual que otras ciencias de la vida que la han precedido, sobre todo la genética, los avances en el conocimiento del cerebro han ido acompañados de esperanza y propaganda, amplificadas por unos medios de comunicación complacientes. En la actual economía neoliberal, cumplen y ayudan a crear las exigencias de las sociedades neoliberales. El foco metodológico neurocientífico sobre los cerebros individuales está en consonancia con el neoliberalismo, que se basa más en los individuos que en los colectivos, y con iniciativas de política pública en las que destacan la autosuficiencia, la aspiración y la voluntad de éxito. En esta economía, el cerebro (no el niño que lo rodea) es el depositario del capital mental y se considera como un recurso, y se solicita a los padres que saquen a sus hijos de la pobreza mediante sus neuronas y la magia de la plasticidad cerebral. Las ideas neurocientíficas, a menudo mal entendidas o sobreextrapoladas, son utilizadas por las políticas públicas para proyectos de intervención temprana, incluyendo los lotes ofrecidos por los numerosos actores del sector privado. Las escuelas se inundan de publicidad indeseada sobre dudosos méritos de la gimnasia cerebral, los programas de neuroentrenamiento y los estilos de aprendizaje VAK.

Es importante ayudar a niños neurodiversos a prosperar en un mundo científico y tecnológico que exige alfabetización y aritmética, y los neurocientíficos que estudian a los niños con un cerebro distinto están realizando una contribución creciente, pero previamente habría que pasar por el reconocimiento y la aceptación de la

neurodiversidad. La propuesta neurocientífica de modificar el contexto social para adaptar lo que llaman “el traspaso” del cerebro adolescente, retrasando la hora de entrada a clase, debería de ser un movimiento pro-adolescente, aunque todavía se están esperando los resultados de dicha investigación. A pesar de registrarse algún que otro problema, como el etiquetado y la medicalización, existen ejemplos prometedores del uso positivo de la neurociencia en el atajo de problemas sociales y políticos, entre otras cuestiones. Estos ejemplos destacan la necesidad de que más neurocientíficos se posicionen junto a la neurodiversidad que estudian, para considerar (y esperemos que también para ayudar a modificar) el mundo social con el fin de que potencie a sus sujetos.

### ***3. ¿El intelecto pesimista y la voluntad optimista?***

Pero estas microintervenciones se convierten en insignificantes cuando se comparan con los enormes problemas de pobreza y desigualdad. No es necesario conocer el funcionamiento del cerebro para saber que los niños con hogares precarios y mal alimentados no lo tienen fácil a la hora de estudiar. Y a pesar de que el gobierno británico ha redefinido el concepto de pobreza ignorando los ingresos, en favor del desempleo y la falta de responsabilidad, el 1 por ciento se vuelve cada vez más rico, mientras que los pobres se siguen hundiendo en la miseria, con el estigma de las circunstancias sobre las que tienen poco o ningún control. En el Reino Unido los recortes de los beneficios y la propuesta abolición de las tasas de crédito se han acompañado de un crecimiento de los bancos de alimentos y del número de niños que acuden a los almuerzos escolares. Gracias a esta economía política y a las enormes desigualdades que genera, una escasa minoría de niños sigue siendo privilegiada y crecen pensando que están legitimados por derecho, mientras que los niños en situación precaria son cada vez más pobres y con menos confianza en sí mismos. Parece que el capitalismo exacerbado no tiene la culpa; en su lugar, su ideología culpa a los padres, que tienen deficiencias, les falta el capital mental, tienen habilidades parentales débiles, son demasiado poco ambiciosos para sus hijos y no ven la importancia que la educación tiene para ellos. Para evitar que los niños se conviertan en una carga para el estado, los conservadores piden que “Se Haga Algo”. Desde lo más profundo de las neurociencias, reales e imaginadas, se pide una explicación para este déficit moral y demandan la creación de programas que lo compensen. Los programas intervencionistas con financiación prolongada y profunda podrían ayudar adecuadamente a unos pocos, independientemente de los mitos neurocientíficos recurrentes que los legitiman, sin embargo, la mayoría seguirá perdiendo. El lenguaje de las políticas públicas habla de centrarse en los excluidos, pero no del universalismo y la solidaridad. Empezamos este libro con una pregunta, que puede ser leída de distintas maneras: ¿Puede la neurociencia cambiar nuestras

mentales? Siguiendo el crecimiento de esta nueva tecnociencia y sus ambiciones políticas y públicas, nuestra respuesta implícita ha sido necesariamente ambivalente. Podemos contestar tanto sí como no, no es una manera de lavarse las manos, sino una reformulación de nuestra perspectiva global de configuración mutua entre la ciencia y la sociedad. Si entendemos nuestra pregunta en un sentido literal, una ciencia que genera medios químicos y físicos, para alterar los pensamientos y los sentimientos, cambia evidentemente nuestras mentes. De forma más sutil, como otras tecnociencias, la neurociencia se ve afectada por nuestra cultura, pero también la modifica, y por lo tanto, también nuestra conciencia. Entretanto, como nuestra crítica frente al alcance de la neurociencia sobre el desarrollo infantil y la educación ha hecho hincapié, en primer lugar, a pesar de la contribución de la neurociencia en el entendimiento del desarrollo cerebral y la diversidad, los problemas son principalmente sociales y económicos. En segundo lugar, a pesar de lo que aseguran sus bienintencionados defensores, creemos que la neurociencia es incapaz, por sí misma, de acabar con las desigualdades y las privaciones, que son parte integrante de una economía intensamente mercantilizada. A pesar de los desafíos, el entendimiento y la acción colectiva social y política son el único camino a seguir.

---

<sup>1</sup> COLLINS, H., *Are We All Scientific Experts Now?* Polity, 2014.