

“Dudo si llegaremos a entender la conciencia o los recuerdos”

Texto de **Marta Ricart** y fotos de **Xavier Cervera**

La neurobióloga **Mara Dierssen** investiga los mecanismos cerebrales de aprendizaje y memoria y cómo se alteran en casos de discapacidad. Pero aparte de moléculas, genes, neuronas... en su mundo científico tienen cabida desde chicos con síndrome de Down que escriben letras de canciones que ella canta hasta convertir en música las emociones.

Cuando Mara Dierssen (Santander, 1961) empezó a investigar, cursaba Medicina y estudiaba el cerebro del caracol. Fue en un verano poco lluvioso en Santander, y a la fervorosa investigadora se la llevaban los diablos ante la falta de especímenes. Unas décadas después, sigue investigando con igual entusiasmo el cerebro, que a veces se le muestra tan esquivo como esos caracoles cántabros. Pero el reto la estimula.

Su interés por el cerebro y

parte de su formación en el Colegio Alemán los debe a su padre, neurocirujano de origen germano. Su madre es pintora, nacida en Sabadell. Ambos, tras viajar mucho, se afincaron primero en Madrid y después en Santander –donde Mara había nacido durante unas vacaciones–. La neurobióloga afirma que le ha influido criarse en un hogar “en que había una mente científica y otra creativa”. Su ciencia utiliza a veces la expresión artística y cuando habla de música, la disecciona científicamente →



→ camente. Dierssen es una científica rockera, vocalista del grupo From Lost to the River (De perdidos, al río), un guiño irónico de varios investigadores que usan la música para reivindicar la ciencia –“moveos, que así generáis nuevas neuronas”, anima Dierssen al público– y dar conciertos en favor de asociaciones de enfermos, a las que ceden espacio para hacerse visibles. “En nuestra sociedad, uno no se preocupa de la enfermedad hasta que le afecta a él o a un familiar”, se lamenta.

Años atrás, la científica cantaba música barroca en un coro –todavía, cuando puede, se une a la coral del Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona–. “Cantar en un coro es una experiencia interesantísima: hay una sincronía mental y emocional, incluso se ha estudiado que se sincronizan ritmos cardíacos y respiraciones”, explica.

Al frente, desde el 2001, del laboratorio de Neurobiología Celular y de Sistemas del Centre de Regulació Genòmica (CRG), un importante centro científico de Barcelona, a Dierssen se la considera un referente mundial en el estudio del síndrome de Down. “Mucha gente, por el estigma facial, ya no llega a conocer a quienes tienen el síndrome, cuando un principio en neurobiología es que cuanto más te expones a otra persona hay un efecto de familiaridad que hace que más la comprendas y te acerques a ella”, comenta. Un día se le ocurrió que chicos con Down hicieran letras de temas para su grupo musical y uno que tenía uno de sus hijos. Fue una experiencia enriquecedora para todos, dice. Quizás iniciativas así le hacen más llevaderas sus larguísimas jornadas de trabajo, bien conocidas en el CRG.

¿La estimulación cerebral ayuda a aumentar la inteligencia y la memoria y a prote-

ger del deterioro cognitivo?

Es uno de los temas que trabajamos en mi laboratorio, la plasticidad dependiente de actividad. Cuando uno aprende, se produce en el cerebro un cambio plástico (a escala molecular, de expresión génica, elementos bioquímicos, que vienen acompañados de unos cambios en la fisiología, de cómo se modifica la actividad eléctrica de la neurona). Lo que intentamos comprender es cómo el entorno puede favorecer la cognición. Lo que sabemos es que estar en un entorno rico en estímulos modifica los patrones de expresión génica, y pensamos que esos cambios favorecen procesos que el cerebro utiliza para aprender, potenciando las cascadas moleculares responsables de esa plasticidad del cerebro.

¿Y el tipo de estimulación para reforzar la memoria sería igual o distinto del necesario para aumentar la inteligencia?

Por ahora, sabemos que la estimulación cerebral es muy importante, pero no está delimitado si existen esas diferencias. Sí es verdad –y nosotros lo trabajamos con personas con discapacidad cerebral– que según el problema que quieras atacar

“Leer, escuchar a los demás, hacerse preguntas, estimula. Aprender idiomas, cosas distintas, viajar... Pero no hay que hacer las cosas porque ayuden al cerebro, sino porque te diviertan o te interesen”



debes establecer unos determinados patrones de estimulación. Pero también es cierto que la estimulación ejerce un efecto generalizable. Hablo de estimulación positiva, no de estrés o de dar sustos. Nosotros trabajamos en un videojuego para ayudar a mejorar las capacidades cognitivas de las personas con síndrome de Down y lo acompañamos de una molécula (*epigallocatequina galato*, una sustancia antioxidante que se encuentra en el té verde) que hemos visto que es capaz de promover la plasticidad (el estudio, que mostraba mejoras cognitivas, tuvo mucho eco en el 2016). Es como si abonas el terreno y riegas la planta para que esta crezca más y más frondosa.

¿Es cierto que los videojuegos ayudan al cerebro? ¿Todos?

No, no. De hecho, muy pocos videojuegos están validados clínicamente, es decir, no se ha estudiado que la estimulación que generan tenga un beneficio. Nosotros sí hicimos ese estudio con nuestro juego. Hay estudios generales que sugieren que los videojuegos tienen algún efecto beneficioso, son entrenamiento cognitivo. La duda es si ese entrenamiento es generalizable a algo que no sea el videojuego. Es decir, si aprendo muy bien un videojuego, sabré jugar mejor en él. Pero ¿mejorará mi capacidad de retener o de asociar informaciones más allá de ese juego? Eso es lo que se llama generalización de los efectos, y no está claro que suceda con los videojuegos habituales. Si ocurre, no se ha demostrado.

¿Ni siquiera con los juegos de brain training?

Es que para decir que son esto, objetivamente, tendrían que haber probado en un estudio que entrenan el cerebro más allá de las tareas de ese juego.

Cuando se habla de estimular

el cerebro, por ejemplo, para prevenir el alzheimer, se habla de leer, escribir... ¿Unas actividades estimulan más que otras?

Unas estimulan más que otras, sí. Pero hay estudios que indican que, en general, en personas que han sido más activas desde el punto de vista cognitivo y mental (más cultivadas, con mayor nivel de estudios), los signos neurodegenerativos se dan más tarde y de manera menos marcada. Aunque hay muchos aspectos que tener en cuenta.

¿Usted cuida específicamente su cerebro? ¿Cómo?

Leyendo, preguntándome cosas... Leer, escuchar a los demás, hacer y hacerse preguntas... es lo que más estimula. Ahora estoy aprendiendo chino. Aprender idiomas es fantástico, aprender cosas distintas, viajar... Pero no hay que hacer las cosas porque ayuden al cerebro, sino porque te diviertan o te interesen. Cuando mejor aprendes es cuando te interesa el tema, te apetece conocerlo. Esto se debería aplicar más en la educación.

¿En toda discapacidad intelectual resulta afectado el mismo mecanismo cerebral?

Es una hipótesis que planteé hace años: el perfil cognitivo no es del todo igual, pero la plasticidad es un mecanismo común, así que es muy posible que aspectos moleculares que subyacen en la plasticidad sean comunes. Y ahora ya hay estudios que están demostrando que existen esas cascadas moleculares comunes. Es una oportunidad de oro porque a lo mejor podrá haber tratamientos comunes para diferentes patologías. Se puede avanzar mucho.

¿En esto trabaja ahora?

Mi interés científico se centra en procesos cognitivos de memoria y aprendizaje y la neurobiología que subyace en ellos, tanto a escala celular como

molecular. Estudiamos trastornos que cursan en alteraciones cognitivas, discapacidad intelectual como los síndromes de Down, de X frágil, de Rett..., pero también otros que a lo mejor se evidencian en un problema de aprendizaje concreto, que puede ser emocional, como el trastorno de pánico... Hay mecanismos de plasticidad comunes en estos trastornos. Hasta ahora,

en lugar de mirar lo común, se han mirado síntomas distintos. Los tratamientos farmacológicos en psiquiatría van al síntoma, no a la causa.

Como, si hay un aumento de la producción de dopamina, pues la reduzco... Pero en muchas de estas patologías no se conocen las causas, ¿no?

Me refiero a mirar la patogenia

Mara Dierssen en un área del laboratorio ante unas artísticas fotos (una, suya) de cerebros de ratones que analizan

del mecanismo alterado (el por qué, cómo). Ha habido muchos avances, que a veces vienen de forma indirecta; por ejemplo, unos investigadores se dan cuenta de que los antidepressivos aumentan el número de nuevas neuronas que se generan en el adulto y dicen: a lo mejor es un mecanismo importante en la depresión... En el tratamiento habría que ir más al proceso que hay detrás del síntoma: en lugar de decir: tiene un nivel bajo de dopamina, le administro más; mirar por qué se mueren las neuronas dopaminéas.

¿Cuál es para usted la peor patología del cerebro?

Todas me parecen horribles. Por su prevalencia y porque aún aumentará, quizás el alzheimer. Es muy doloroso, tanto para el paciente al principio, cuando aún es consciente de lo que supone la enfermedad, como para la familia que ve como esa persona va dejando de ser ella. Pero la parálisis cerebral también es tremenda, y la ELA. O la esquizofrenia. El impacto que tienen en el paciente, en su familia, social o el gasto sanitario de las enfermedades neurológicas y neurodegenerativas es muy superior a cualquier otra dolencia.

Las familias siempre se quejan de que están muy solas.

Es que las enfermedades crónicas están muy abandonadas; hay centros de día... pero faltan recursos asistenciales. ¡Deben organizarlos las mismas asociaciones de afectados!. No hay un objetivo social de ver qué se puede hacer mejor por estas personas. Primero, porque en lugar de intentar integrarlas para enriquecer la sociedad, se las aparta, diciendo, vamos a invertir en cuidarlas. Y luego tampoco se invierte lo suficiente en ello. Las ayudas a las familias son misérrimas en comparación con lo que ellas deben invertir para que cada afectado esté bien →



→ cuidado, tenga una vida lo más plena posible... Excepto en el alzheimer (y aún), en discapacidad intelectual, en parálisis cerebral, incluso en investigación, la neurociencia es de las áreas en que menos se invierte y en cambio, son enfermedades acuciantes. En el último programa europeo de inversiones apenas están representadas.

Ahora se estudia el cerebro, como en el proyecto Cerebro Humano de la Unión Europea, con la idea de descifrarlo...

Más desde un enfoque de computación. El proyecto Cerebro Humano es muy importante, o el Conectoma (proyecto para mapear las conexiones neuronales); pero apostar por estas iniciativas no solventa que hay que seguir haciendo ciencia básica del cerebro y los mecanismos que se alteran con la enfermedad. Estas iniciativas están estupendamente bien, pero generan una sensación de que ya se invierte suficiente en el área y se desertiza el resto del campo. Hay que convencer a los organismos responsables de la política científica de que la investigación en neurociencias es cada vez más importante.

A partir de la investigación actual, ¿cómo ve el cerebro humano dentro de 30 o 50 años? ¿Ya sabremos curar sus enfermedades?

Gracias a nuevas herramientas ya somos capaces de ver el cerebro como nunca lo habíamos visto; nos proporcionan información que no teníamos, y es como si pudieras retomar todo lo que sabías y ajustarlo a la nueva realidad. Está cambiando nuestra manera de entender el funcionamiento del sistema nervioso central. Pero no sé decir si llegaremos a entenderlo por entero. En 30 años, creo que no. Pero sí habremos sido capaces de establecer una serie de hipótesis sobre cómo fun-

“En muy pocos videojuegos se ha estudiado que la estimulación que provocan tenga un beneficio generalizable más allá de ese juego”

ciona que seguramente tendrán impacto en cómo abordamos las enfermedades y las tratamos.

¿Se derriban falsas creencias?

Sí, muchas. Como esa tan extendida de que sólo usamos un 20% del cerebro. Los estudios de neuroimagen enseñan que se activa prácticamente todo el cerebro todo el tiempo (según diferentes patrones, eso sí) y que no hay regiones que no usemos, aparte de que el coste biológico de eso no tendría sentido.

¿Es verdad que alguna vez le han preguntado: “Le puedo dar algo a mi marido para que no me sea infiel”?

A raíz de un estudio que salió sobre por qué nos enamoramos, otro en que se modificaban unos ratones muy familiares y se convertían en ariscos y otro de los mecanismos cerebrales del apego, se llegó a publicar que se había descubierto el gen de la infidelidad. Yo hice unas revisiones teóricas, porque siempre me ha preocupado mucho cómo se trasladan las investigaciones a la sociedad, y en unas charlas que di siempre salía esa pregunta. Y la respuesta es no.

¿Cómo surgió la idea de trasladar las emociones a sonidos?

Dado nuestro interés en procesos cognitivos, estudiamos la comunicación de emociones. Un día apareció por el laboratorio un estudiante de arte interesado en las señales bioeléct-

ricas cerebrales y si podían transformarse en sonidos. Yo tengo un vecino, Marc, con parálisis cerebral, cuya madre me comentaba: “Es que nunca sabemos bien qué piensa o cómo se siente”. Pensamos: ¿por qué no probar unos interfaces de ordenador para que estas personas puedan comunicar lo que sienten?. Empezamos con un sistema para validar que podían usar determinados programas. Y entonces hicimos una colaboración con ingenieros de sonido, neuroingenieros (de la compañía Star Lab) y validamos patrones de actividad cerebral bioeléctrica que se correspondían con diferentes emociones (estoy triste, estoy aburrido). Tradujimos cada una a un sonido. Luego, tradujimos los sonidos a música –hubo que buscar patrones musicales que contagiaran cada emoción– y de ahí salieron los conciertos *Brain polyphony*, que ya hemos hecho alguno. Buscamos financiación para hacer un software, aumentar el número de señales, para que pueda servir a personas con problemas cerebrales a comunicarse. Lo bonito de la neurociencia es esto, que lo que haces puede repercutir positivamente en la vida de personas.

“No sé si llegaremos a entender por entero el sistema nervioso. En 30 años, creo que no. Pero sí seremos capaces de establecer hipótesis que tendrán impacto en cómo tratamos las enfermedades”



¿Hay alguna música mejor que otra para el cerebro?

¿A qué llama buena? ¿Que mejore capacidades cognitivas? ¿La creatividad? ¿Que proporcione felicidad?...

¿Tiene todos esos efectos la música en el cerebro?

Siempre se ha hablado del efecto Mozart, desde unos estudios de los años sesenta en que se vio que ratas expuestas a música de Mozart frente a otras expuestas al ruido del laboratorio eran mejores a la hora de realizar tareas cognitivas (memoria visual-espacial). Después se vio que la música de Bach también tenía tal efecto, pero no otras más machaconas. Parece que la exposición a estímulos musicales incrementa la liberación de factores neurotróficos (sustancias que ayudan a la neurona a crecer mejor). Y libera dopamina porque produce placer. Pero si alguien pregunta: “¿Si le pongo música de pequeño, será músico de adulto?”. Pues no necesariamente.

¿Qué aspecto del cerebro le gustaría más desentrañar?

Me encantaría entender cómo se guarda la información. Sabemos qué región se activa, pero no cómo se guarda. Si lográramos entender los mecanismos celulares de almacenaje de la información comprenderíamos muchas otras cosas.

Tampoco se sabe explicar cómo en el cerebro se pasa de lo físico (estímulos eléctricos, sustancias neuronales) a la conciencia, los recuerdos...

Sí, del *software* no tenemos idea y a veces pienso si con nuestras limitaciones seremos capaces de entender esos aspectos. Pero a la vez, que con la ciencia actual el cerebro siga siendo tan misterioso me parece lo más apasionante. Además, el cerebro humano necesita retos para mantenerse activo. ○