

Gerald Edelman

Novela del cerebro

José Gordon

La frontera entre el cerebro y el mundo físico es uno de los grandes enigmas de la ciencia. El doctor Gerald Edelman ha dedicado buena parte de su trabajo a estudiar las redes neuronales. El escritor José Gordon conversa con el Premio Nobel acerca de las relaciones entre el conocimiento, la imaginación y el lenguaje.

Gerald Edelman, Premio Nobel de Fisiología y Medicina, no suele dar entrevistas. Sin embargo, después de una larga jornada del simposio *Control motor y cognición. Propiedades emergentes de redes neuronales*, en el que participó en el Colegio Nacional, Pablo Rudomin y Ranulfo Romo —los coordinadores del encuentro— le solicitaron que conversara conmigo para el programa La Oveja Eléctrica que conduzco en Canal 22. Edelman está cansado, tiene más de ochenta años, pero su mirada mantiene la curiosidad. Mientras se instalan las cámaras de televisión me dice: “Antes de empezar quiero saber de ti”. Le respondo que soy novelista. Se le dibuja una amplia sonrisa. La relación entre lenguaje y cerebro captura su inteligencia e imaginación. Le hablo de las referencias que hizo a su trabajo Octavio Paz en el libro *La llama doble*. Me dice que para él fue un privilegio haber estado en comunicación con un gran poeta que entendió hermosa y profundamente lo que él plantea sobre el cerebro. Las cámaras ya están grabando. La conversación continúa de manera natural:

Hablando de poesía, en uno de sus libros, Un universo de conciencia: cómo la materia se convierte en imaginación, incluye una bella cita de Emily Dickinson: “El cerebro

es más grande que el cielo. Si los pones uno junto a otro, el primero contiene al segundo y sin dificultad te incluye a ti también”. ¿Podría comentar cómo se relaciona esto con su visión y conocimiento del cerebro?

Muchos colegas dirían que incursiono más en el campo de la novela que en el de la ciencia. Pero trabajo con ese fin porque creo que ocurre algo especial con el lenguaje. Ya hablaremos de ello. Emily Dickinson fue una figura extraordinaria. Ese poema fue escrito en 1862 y nunca menciona el alma o la mente, menciona el cerebro aun antes de que existiera la ciencia moderna del cerebro, lo que es increíble, pero también muy bello. El poema termina con una interrogación sobre el lenguaje. El lenguaje no es absolutamente preciso. Algunos dicen que eso es malo, pero yo creo que ahí es donde está el poder de la poesía: hacer conexiones y alusiones a pesar de que algunas sean ambiguas. Usted es novelista, quizá tenga algo que decir al respecto.

La paradoja me parece clave en la literatura y en la poesía. Me llaman mucho la atención las palabras de este poema de Dickinson que dicen: “Y sin dificultad te incluye a ti también”. Eso es muy interesante en relación a la investigación del cerebro.

Desde luego. ¿Cuáles son los orígenes de la noción del ser? Tengo colegas científicos, a los que no conozco bien, pero sí lo suficiente; por ejemplo, Steven Weinberg, un gran físico, que a partir de sus estudios por los que ganó un Premio Nobel —sobre el modelo estándar y la cromodinámica cuántica— dice: “Todo mi trabajo indica que el universo carece de sentido y debo reflejar mi teoría en términos de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza”.

No coincido con él. Aunque admiro su cerebro, tengo esto que decir: en esta parte del universo llamada Tierra, siempre que Charles Darwin esté en lo correcto, ya hay un valor y éste es: “Sobrevive si puedes”. Eso le da valor a la vida, pone el valor moral como una posibilidad, abre todo tipo de cosas que aún no entendemos del todo pero que son elaboradas por el lenguaje.

Algo interesante es que usted plantea que este proceso es tanto material como significativo. Expliquenos la palabra “significativo”.

Creo que “significativo” empieza con la selección natural, un hecho que es muy cruel en cierto modo porque la evolución es una máquina gigantesca de eliminación. Si no te adaptas a un ambiente imprevisible, morirás. Si mueres no tendrás prole. Los que sobreviven tienen prole y todo se repite sin cesar. ¿Eso tiene significado? Sí. Porque si decidieras que nada tiene significado no tratarías de sobrevivir, porque la supervivencia está incorporada a la selección. Sin embargo, ésa no es una declaración moral, es sólo una base para la moral y la cultura. Una vez que tenemos la cultura debemos hablar de cómo surgió el lenguaje. No lo sabemos, claro, pero creo que hay un caso de unos niños que tuvieron rubeola y quedaron sordos. Todos sabían que estaban sordos. Vivían juntos en una casa hogar donde no se podían comunicar. Pero llegaron treinta niños más, no recuerdo el número y, ¿adivine qué?, inventaron un lenguaje de señas con sintaxis, tan bueno como el lenguaje de señas estadounidense. Entonces, el lenguaje no fue inventado por dos hombres listos, fue inventado como resultado de nuestra interacción con los demás empezando con el bebé y la madre o la cuidadora, con los semejantes.

Podemos ver el surgimiento de las leyes emergentes.

Sí, el significado, desde luego, es modulado por la cultura. Hay cosas en México que aunque yo hablara español no lograría captar. No es posible hacer una traducción completa del español de México al inglés. Le daré un ejemplo. Había un filósofo en Harvard, Willard Van Orman Quine, que dijo: “Supongan que fuera antropólogo y fuera a vivir a una aldea de nativos inexplorada y aprendiera su lengua y descubriera que la palabra ‘gavagai’ significa ‘conejo’. La anoto porque quiero



Gerald M. Edelman

hacer un diccionario. Pero el martes veo que no significa ‘conejo’, sino ‘partes del conejo’. El jueves significa ‘carne de conejo’ y el viernes significa que alguien llama a otro ‘conejo’. En una cultura no es posible hacer una traducción completa de todos los términos lingüísticos”. Podría decirse que eso es malo porque no es preciso, pero es el origen de cosas nuevas.

De nuevo volvemos a la ambigüedad.

La ambigüedad es poderosa, es el origen de cosas nuevas y aunque muchos amigos científicos no lo admiten, las cosas empiezan con ambigüedad y luego tratamos de limpiarlas. Podemos limpiar algunas y otras no. Pero no significa que no deban originarse en nuestro cerebro.

Cuando hablamos del fenómeno de la orquestación de patrones colectivos de neuronas que generan expresiones ambiguas, aparece la metáfora de la música. Octavio Paz en el libro La llama doble, al citar su trabajo, dice que si hay una orquesta, debe haber de cierta forma alguien que la dirija, cierto sentido del ser.

Sí, lo hay, pero el verdadero ser, que empieza sin lenguaje —el ser del cuerpo— se sabe que existe porque hay algo que se llama propiocepción. La propiocepción es información sensorial del cuerpo a distintas partes del cerebro para decirle dónde estoy y dónde están mis extremidades. Eso ocurre en una etapa muy temprana, antes de la conciencia, que dentro del útero de

una mujer se da en el tercer trimestre de gestación. Si presionas su vientre, ese bebé distingue la diferencia entre ese movimiento y el que él inicia, aunque no sea consciente. Una vez que tienes eso que constantemente va a las áreas de la conciencia aún de una manera muy sutil, tienes la base del ser.

Cuando desarrollas el lenguaje desarrollas un ser social. Cuando tu madre te dice: “Tu problema es que eres flojo” o “Te has portado muy bien hoy”, tienes así una percepción de tu persona que se construye del significado. No se construye del vacío sino del hecho de que tu cuerpo está dando constantemente órdenes motoras, especialmente. Así conoces la diferencia entre un acto que tú inicias o el acto que otro inicia. Tienes un sentido de agencia. Tú eres un agente y el otro es un agente distinto.

EL UNIVERSO EN UNA CAJA DE HUESO

Al hacer su investigación sobre cómo surgen la conciencia y el pensamiento encontró todo un universo en las neuronas. Me gustaría que nos hablara del mundo extraordinario que descubrió.

Se lo diré con gusto, porque es algo que nos abre la mente en forma maravillosa. La corteza cerebral es una estructura arrugada metida en la cabeza que es una apretada caja de hueso. Si extendiéramos la de un ser humano en una mesa sería del tamaño de una servilleta grande y de este grueso (*Edelman casi junta sus dedos pulgar e índice*). Tendría al menos treinta mil millones de neuronas y mil billones de conexiones o sinapsis. Si contara cada conexión por segundo —una por segundo— terminaría de contarlas treinta y dos millones de años después. Si calculamos las posibles formas en que las neuronas interactúan entre sí, la astronomía parece pequeña. Se extiende a números increíbles. ¿Por qué? Porque hemos evolucionado para reconocer la complejidad del mundo que es enorme. Si le pidiera que pusieramos la información de este cuarto en una computadora, la descripción sería ridícula, ya que al pasar al nivel de los quarks, los gluones y las partículas fundamentales, no habría arena suficiente en el universo para hacer el cálculo. Así que al lidiar con un ambiente tan diverso, la selección natural creó esta cosa increíble, este pedazo de carne de mil cuatrocientos kilogramos, que cuenta con una variedad de repertorios que igualan la complejidad del mundo. Es extraordinario.

De hecho usted tiene una metáfora en que compara al cerebro con una compleja selva que sigue un darwinismo neuronal para adaptarse a lo que percibimos y a la historia.

Sí, algunas neuronas son reforzadas, algunas mueren, otras se reducen y cuando vemos las combinacio-

nes —no quiero entrar en las matemáticas— pero hay una teoría que viene al caso. La teoría de grafos es muy simple excepto cuando uno trata de probar o entender algo. Dice que tenemos puntos o vértices. Si tomo un papel y dibujo 9 puntos y luego los conecto con todas las aristas posibles que puedo escribir, obtengo un número de grafos increíble. Si tengo 32 puntos y 256 grafos que puedo contar, obtengo 10 seguido de 70 ceros de posibles maneras de conectarse. Nuestro cerebro tiene miles de millones.

Al estudiar esta conectividad del cerebro se cree erróneamente que es como una computadora.

Ha habido mucha discusión, porque esto tiene que ver con la tecnología, con su aplicación e incluso con la economía y con ganar dinero. La computadora es el invento más interesante del siglo xx, sin duda. No obstante, no piensa en absoluto. Es un aparato electrónico que todo lo que hace es mover electrones como *bits*: arriba y abajo, muy rápido, pero todo lo que pones ahí está determinado por ti. Lo que pones te está describiendo. Tú escribes. El significado está en ti, no en la computadora.

Cuando vemos cómo está construido el cerebro, si creáramos una computadora así, no funcionaría. Perderías todo tu dinero. Las computadoras no tienen significado excepto el que les damos, pero nosotros como seres humanos vivimos del significado. La unión de hombre con una computadora es muy buena. Es como la unión del hombre con una herramienta específica. Es un instrumento increíble, sin duda, que implica lógica. Pero no todo es lógico, gracias a Dios. El problema es que no soy reduccionista porque creo que la ciencia es la imaginación al servicio de una verdad constatable. Como tal, debes tener imaginación y ninguna computadora puede tenerla. Nuestro cerebro la tiene pero nosotros la desarrollamos como especie porque interactuamos mucho unos con otros y creamos el lenguaje. Una vez que eso sucede, aunque es causado por las neuronas, podrás analizar las estadísticas reduccionistas tanto como puedes analizar el mercado de valores, pero por cierto (*me dice con picardía*) si puedes analizar el mercado de valores, llámame (*nos reímos*).

EL CEREBRO QUE VE AL CEREBRO

Al empezar a trabajar usted se dedicaba a la inmunología, pero ha dedicado toda su energía a investigar el cerebro. ¿Por qué investigar el cerebro?

Para empezar, yo estudié medicina, soy médico. Estudié en Harvard y en el Hospital General de Massachusetts. Luego fui a París como cirujano del Comando Europeo, como capitán del ejército. Ahí empecé a leer unos libros sobre inmunología. Volví a Estados Uni-

dos y pensé en descifrar la estructura de la molécula llamada anticuerpo que protege al organismo de todo tipo de invasiones. Desde luego, era ingenuo. Pero al empezar en la ciencia, a veces es importante ser ingenuo porque existe otro elemento: la suerte. Le contaré una historia sobre el gran físico Isidor Rabi.

Fue ganador del Premio Nobel.

Era mi amigo. En una ocasión, cuando visitó la casa de campo del físico Niels Bohr en Copenhague, vio una herradura sobre una puerta, no sé si las tienen en México pero son un símbolo de suerte. Rabi le dijo: “Niels, tú no crees en eso, ¿verdad?”. Y Bohr respondió: “Dicen que funciona, creas en ella o no”.

Yo tuve mucha suerte, porque parte de la molécula es tan pequeña que pude analizarla y eso fue la clave de todo, pero yo no lo sabía. Así que la suerte juega un gran papel.

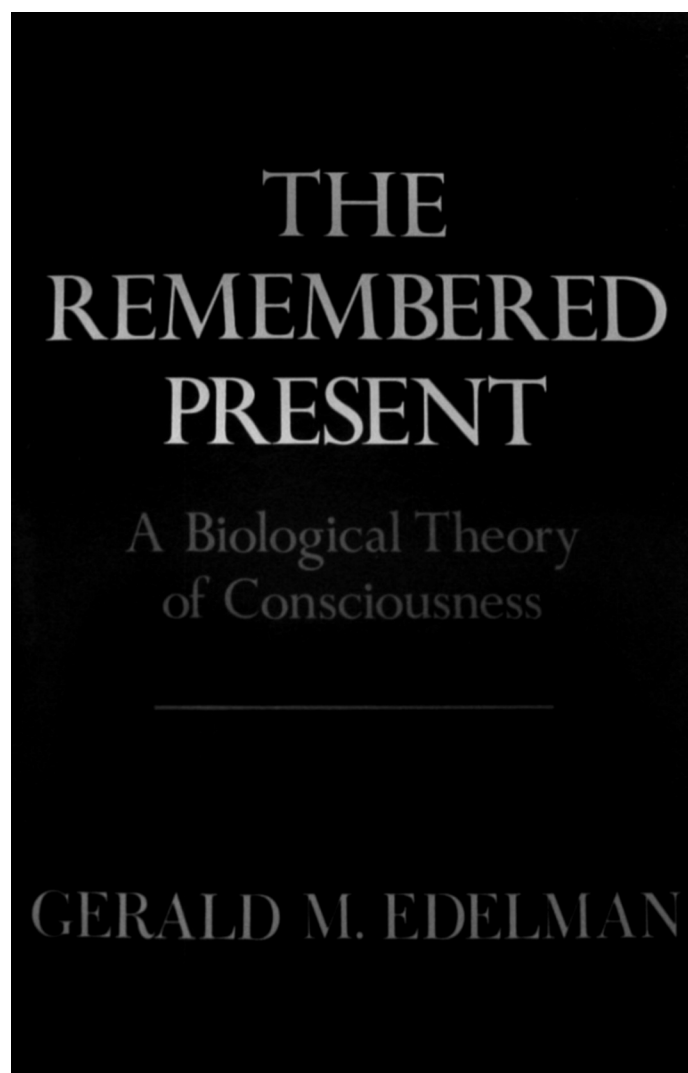
¿Qué le intrigó para tornar sus investigaciones hacia el cerebro? ¿Por qué enfocó su imaginación ahí?

Tengo una noción de curiosidad. Cuando pienso en el trabajo científico es como mitigar una comezón. Siento la comezón de saber algo, quiero saber. Tengo un concepto romántico de la ciencia. Cuando terminé mis trabajos en inmunología estaba satisfecho. Eso no significa que el campo lo estuviera, se han hecho muchas cosas más. Entonces decidí estudiar cómo se adquiere la forma en la evolución. Después pensé que eso iba a requerir un gran esfuerzo y que debía considerar una ciencia que estudiara el reconocimiento, cómo reconocemos algo, así llegué a una ciencia del reconocimiento de todo: del cerebro.

Lo que es intrigante en el título de su libro El universo de la conciencia es la frase que dice: “Cómo la materia se convierte en imaginación”. Cuando hablamos de materia, hablamos de algo como las rocas. ¿Cómo pueden las rocas, la materia convertirse en imaginación?

Lo primero es que soy un científico. Creo en la ciencia física. Creo que el mundo está constituido por la física. Sus leyes son universales, extraordinarias. La teoría de Einstein del espacio y tiempo, la mecánica cuántica se refiere a todo, incluyendo las galaxias, pero la biología no. La biología consiste en conceptos y el mayor concepto es el de la selección natural darwiniana, la idea de que las especies son diversas, cada individuo es diferente. De una manera imprevista, ciertas influencias disponen de los menos aptos dejando a la siguiente generación para que haga más. Es una teoría asombrosa, ya que no se necesita ningún mecanismo porque introduce la historia en la ciencia por primera vez.

Si vuelvo al físico Weinberg —que hizo un hermoso trabajo en su libro *Los tres primeros del Universo*— ve-



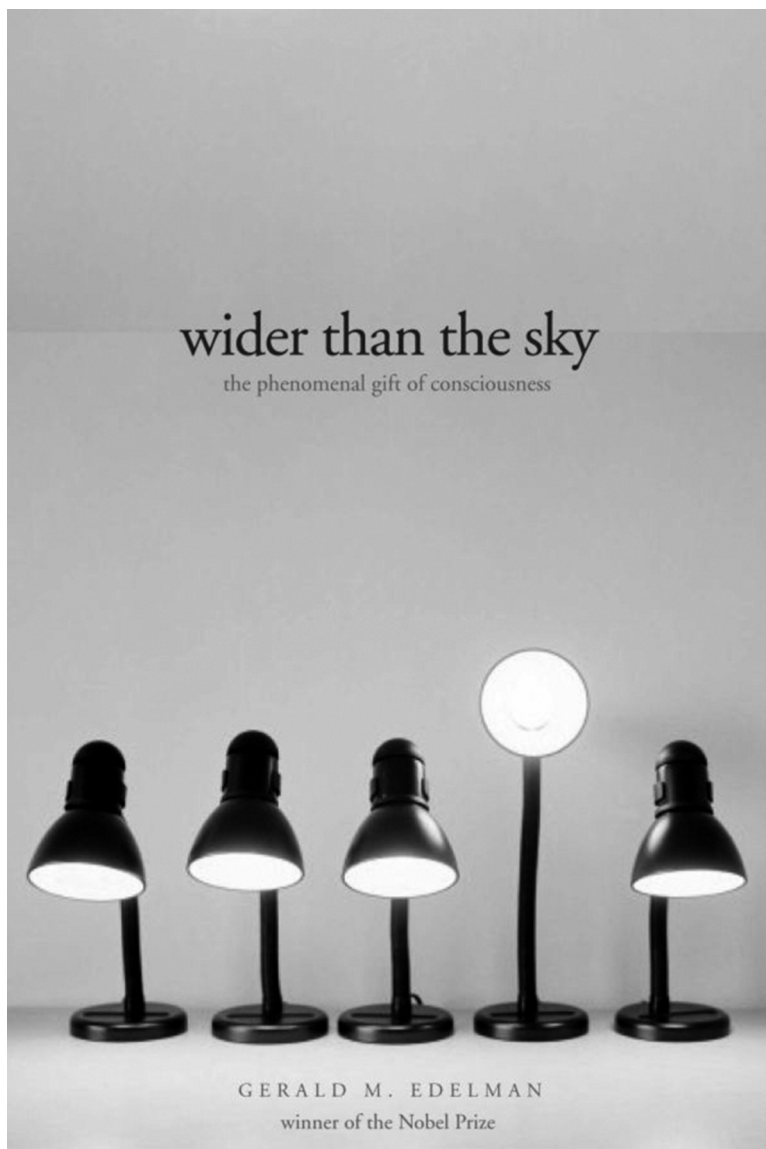
mos que hay una evolución de las estrellas, pero no hay herencia. Una vez que tenemos una situación biológica tenemos algo único que abre todo tipo de valores. Si quiere que me vaya al extremo deje que me tome dos copas y hágame esta pregunta y le diría que dentro de cien años seguiremos en manos de los novelistas, no de los científicos. Eso se debe a que una vez que aparece el lenguaje hay una explosión de posibilidades, incluyendo algunas locuras. Por ejemplo, el libro *Alicia en el país de las maravillas*, deliberadamente loco, pero hermoso. La esquizofrenia, trágicamente loca... Toda esta elaboración que surgió cuando se inventó el lenguaje es algo asombroso que nos distingue como seres humanos de todas las especies.

En esa explosión de creatividad llega un momento en que el cerebro investiga al cerebro. El doctor George Wald, Premio Nobel en Medicina, dijo que los físicos son el instrumento que los átomos tienen para verse a sí mismos...

Sí, lo he oído.

Pongamos eso en el contexto del cerebro.

Una vez que la conciencia surgió y depende de tu opinión de qué son las personas o el tipo de criaturas o



formas vivas, pero sea lo que sea, podemos decir, sin duda —sin ser demasiado arrogantes— que el invento de la ciencia occidental, quizás a partir de Galileo, es exactamente esto: es una forma de ver y recuerde que empezó viendo a través de un telescopio.

Hermoso. Y ahora el cerebro ve al cerebro.

Por supuesto. Ahora bien, Galileo era un genio increíble pero también era humano, porque en su ensayo *Il Saggiatore* se dirige al duque que lo comisionó y le dice: “Hay un hombre que está tratando de robarse mi trabajo”. Ahí lo tiene, eso es humano.

Ahí es donde entran la novela y el arte.

Exacto. Ahí es donde entra la novela.

Y usted es violinista, toca el violín y su hijo es artista plástico.
¿Cómo lo sabe? Así es. Mi hijo mayor es artista visual.

Y su hija es compositora.

Y mi hijo mediano es científico, físico antropólogo y biólogo molecular. Pero yo tuve muy poco que ver di-

rectamente. Pueden culparme, pero no puedo asumir toda la responsabilidad.

Pero eso significa que usted está abierto al arte como una forma que nos permite también entender el mundo.

Y, sobre todo, el mundo humano. Porque no hay arte sin seres humanos. La cuestión del arte es muy interesante porque la ambigüedad vuelve a surgir. Si un físico redujera la Venus de Milo a granos de arena y tratara de reconstruirla, no funcionaría. Este tipo de reduccionismo tampoco funciona. En el arte, la idea de atraer a la sensibilidad humana es realmente algo no analizado y muy misterioso. Algunos resuenan con Emily Dickinson, otros para nada. En su poesía, al igual que en toda la poesía hay al menos siete tipos de ambigüedad. Son textos maravillosos.

El arte es algo donde no usas la imaginación para una verdad verificable, sino al servicio de la evocación de lo que es ser humano y eso es algo muy misterioso. Yo escribí un ensayo sobre el arte occidental desde los tiempos del Renacimiento. Mi esposa y mi hija se rieron porque no sé mucho de arte, pero escribí un ensayo para la Biennale del Museo Whitney con la idea de que mucho del arte occidental dependía del cuerpo, de la metáfora del cuerpo. Sin embargo, para el tiempo del postimpresionismo, de Duchamp, todo eso terminó, cualquier cosa es arte.

El problema que es interesante ahí, es: ¿cómo determinar el valor? No me refiero al valor monetario. Es un proceso interesante y misterioso que depende de la cultura. Por ejemplo, Apollinaire era un poeta que fue muy importante para el Picasso joven porque fue el propagandista que dijo: “Déjame transferir esta idea revolucionaria”. Así que fue un artista trabajando para otro artista, para transmitir esta idea. Es algo magnífico ver que los seres humanos tienen la capacidad de construir estas estructuras increíbles que afectan nuestros sentimientos y valores.

Y desarrollan una narrativa del entendimiento de su propio cerebro que incluye a la novela y a la ciencia. Esas narraciones son muy interesantes, ¿no?

Por supuesto. El cerebro no puede estudiarse en una vasija. El cerebro está en el cuerpo, se hablan entre sí y ambos están incrustados en el mundo. (*El doctor Edelman se emociona. Valora con curiosidad y humildad las ventanas que nos abren tanto la ciencia como el arte*).

Es asombroso. Hay una apertura en el arte, que no existe en la ciencia. La ciencia al final debe ser confirmada escépticamente por el experimento, la repetición, la transmisión y con el tiempo por la modificación, pero no una modificación arbitraria donde se relacione sólo con tus sentimientos. Ser científico es, en cierta forma, ser como un artista al principio, pero al final es ser como un siervo. **u**