



> ENTREVISTA

Xurxo Mariño

Doctor en Biología por la Universidad de Santiago de Compostela, especialista en neurofisiología y divulgador. / Por **Elena Soto**

«Las neuronas son baterías como las de un móvil»

Científico y divulgador que busca acercar la ciencia con formatos novedosos. El *discurshow Protón: La historia de una partícula inmortal o casi*, representada en CaixaFórum de Palma, junto al actor Vicente de Souza, es un ejemplo de creatividad y rigor. Durante el tiempo que usted tarde en leer esta entrevista perderá unas 1.000 neuronas, pero al mismo tiempo aumentará las conexiones o sinapsis que, en definitiva, es lo que importa.

Pregunta.— ¿Cómo se comunican las neuronas?

Respuesta.— Se comunican con descargas eléctricas. Este dato, conocido hoy por la mayoría, no deja de ser una característica extraordinaria y es uno de los grandes hallazgos del siglo XX en neurociencia. Cada neurona es literalmente una batería como la de un teléfono móvil y se carga moviendo iones, exactamente igual que las pilas del teléfono cuando lo enchufamos a la corriente. Dentro de nuestra cabeza tene-

mos unos 86 000 millones de estas pequeñas baterías o pilas que para enviar mensajes usan un código binario parecido al Morse, comunicándose a través de secuencias de señales y no señales o de ceros y unos. Precisamente esta particularidad fue la que llevó a mediados del siglo pasado a pensar que podría ser relativamente sencillo trasladar este código a una máquina y crear cerebros artificiales, pero no ha sido así. Aunque son pilas poseen la estructura más compleja que conocemos y no es tan fácil reproducirla en un ordenador.

P.— ¿Por qué se nos duerme un pie o un brazo?

R.— Es un experimento casero que todos hemos sufrido de forma involuntaria y que demuestra que las baterías de las neuronas necesitan estar recargándose continuamente. La máquina que llevamos dentro del cráneo, el encéfalo — que es el cerebro más otras partes —, consume el 20% de la energía que utiliza el organismo. Es como

si tuviésemos 86.000 millones de pequeños teléfonos móviles dentro de la cabeza y todos estuviesen permanentemente conectados al aparato que los alimenta. Cuando debido a una postura rara se corta el flujo de sangre a esos nervios se interrumpe la recarga y las neuronas encargadas de transmitir esa información dejan de funcionar, dando como resultado la pérdida de sensación y de capacidad de movimiento.

P.— ¿Se reproducen las neuronas?

R.— No, las neuronas adultas no se dividen y dan lugar a neuronitas — como ocurre con las células de otros tejidos del cuerpo —, sino que se van muriendo de forma paulatina e inexorable. Pero no debemos preocuparnos porque tenemos miles de millones y el hecho de que perdamos una por segundo no es gran cosa. Al final de una larga vida, si no se ha padecido una enfermedad neurodegenera-

tiva, podemos mantener sobre un 97 % de las que teníamos en el momento del parto. Pero lo más interesante, y que se conoce desde hace muy poco, es que en algunas zonas del sistema nervioso hay células troncales que pueden originar tanto neuronas como otras células del sistema nervioso menos conocidas, las gliales. No se trata de reproducción, sino neurogénesis o nacimiento de neuronas nuevas.

SIGUE EN PÁGINA 2



Xurxo Mariño, neurocientífico y divulgador, en CaixaFórum de Palma. / ALBERTO VERA



VIENE DE PORTADA

Y aunque todavía se ignora el alcance y las funciones exactas de este proceso, se sabe que en algunas regiones del encéfalo, como el hipocampo –que está relacionado con la memoria– y en la corteza olfativa existe una producción constante. Este descubrimiento es importante porque si de alguna forma la neurogénesis se pudiera potenciar podría utilizarse para tratar problemas, como el alzhéimer, el párkinson u otras enfermedades neurodegenerativas.

P.– Si las células de otros tejidos del cuerpo se dividen ¿por qué estas no?

R.– Este aparente ‘inconveniente’ no es una mala jugada de la evolución y es importante que sea así. Las neuronas con las que nacemos son las que poco a poco van configurando nuestro yo y su arquitectura de conexiones da lugar a lo que llamamos memoria autobiográfica. Una persona cuando se despierta cada mañana es más o menos la misma del día anterior porque conserva su arquitectura neuronal. Si estas células se reprodujeran como las de cualquier otro tejido sería imposible mantener el “yo” autobiográfico estable. Se necesita una solidez y al mismo tiempo una cierta plasticidad que permita que existan algunos cambios en el sistema. Lo que se puede modificar es la sinapsis, el número de conexiones o de ‘abrazos’ que se dan las neuronas, que puede aumentar o disminuir dependiendo del trabajo que cada uno le da a su máquina. El esfuerzo incrementa el número de sinapsis.

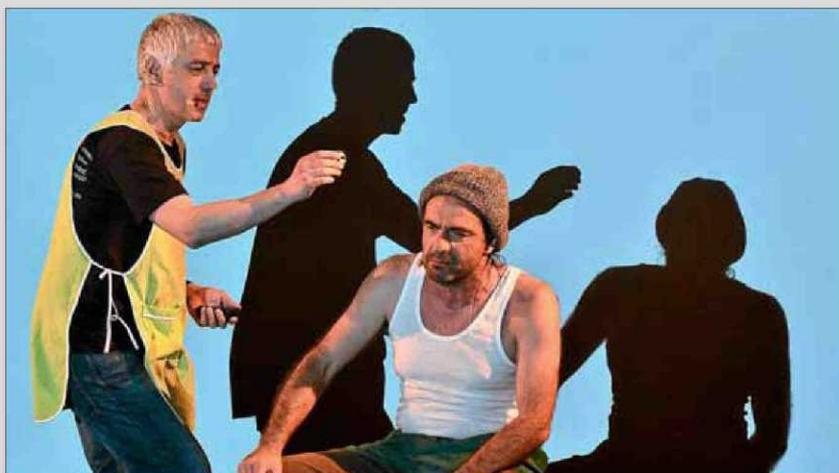
P.– Si cada uno de nosotros tenemos nuestra propia percepción del mundo ¿cómo nos ponemos de acuerdo?

R.– El neurocientífico Rodolfo Llinás dice que los humanos nos hemos puesto de acuerdo en una especie de alucinación colectiva y que todos vemos más o menos lo mismo. La mente de cada persona es una construcción que depende de su historia, entorno, estado emotivo del momento o de las propiedades concretas de su sistema nervioso y afortunadamente, a pesar

‘DISCURSHOW’, OTRA FORMA DE DIVULGAR LA CIENCIA



Xurxo Mariño durante el ‘discurshow’ realizado en CaixaFórum. / REPORTAJE GRÁFICO: ALBERTO VERA



Xurxo Mariño y el actor Vicente de Souza en un momento de la representación.

de que cada uno somos un mundo, nos entendemos. Los colores, sonidos, olores o sabores existen solo en nuestra mente, fuera de ella son perturbaciones del aire y sustancias químicas. Pero el lenguaje es un sistema de comunicación extraordinario que nos permite intercambiar pareceres y trasladar parte de una mente a otra para poder

llegar a la conclusión de que todos percibimos algo similar. No obstante, cuando se realizan experimentos cognitivos se ve que la historia cultural, biográfica o el entorno de cada uno influyen. Los rusos, por ejemplo, tienen más nombres que nosotros para definir los distintos tonos del color azul, lo que les lleva solo a que los puedan nombrar,

sino a que los vean. Si a nosotros nos enseñaran una serie de imágenes de azules muy próximos probablemente seríamos incapaces de saber si hay algún cambio de tonalidad y, sin embargo, una persona que hable ruso podría distinguirlos. Este es un buen ejemplo de cómo una característica cultural depende de una capacidad cognitiva.

P.– Neuromitos ¿cuáles son los más comunes?

R.– El más extendido es que solo empleamos el 10% del encéfalo, cuando en realidad usamos el 100% de nuestras neuronas. Hay otro falso mito relacionado con los juegos, en concreto con los de *brain training* que se han hecho muy populares últimamente. No existe ningún respaldo científico de que puedan generar algún tipo de beneficio, más allá del entrenamiento que lleva a que ese juego se realice cada vez mejor, pero el resultado no es traslacional. Paradójicamente, los de marciánicos que no fueron desarrollados para aumentar las capacidades cognitivas, sí que tienen un claro efecto de mejora sobre algunas habilidades. Por ejemplo, se ha visto que estos juegos incrementan la velocidad de reacción o la capacidad de mover con precisión por eso se recomienda su práctica a los cirujanos.

P.– Universo y encéfalo, parecidos razonables.

R.– El número de neuronas de nuestro encéfalo y el de estrellas de la Vía Láctea son del mismo orden. Otra relación directa es que todos los átomos que las construyen se han formado en el interior de una estrella, excepto los de hidrógeno o de helio.

P.– Cafés-científicos y *discurshows* ¿en qué consisten?

R.– Los cafés son emboscadas para sorprender a la gente. Nos presentamos en el bar uno o dos científicos y uno o dos actores que, previamente, se han preparado un monólogo y debatimos con la gente. Tiene dos cosas interesantes, primero llegas a personas que nunca irían a escucharte a una conferencia y, a la vez, conoces sus opiniones y comentarios. Nos adaptamos al público de cada local. Así, en los bares de personas mayores, es más frecuente que surja el tema del alzhéimer o del párkinson, mientras que en los frecuentados por jóvenes la conversación suele girar sobre las drogas y sus efectos. El *discurshow* es un proyecto más elaborado y ambicioso que mezcla la charla con el teatro.



Camilo José Cela Conde

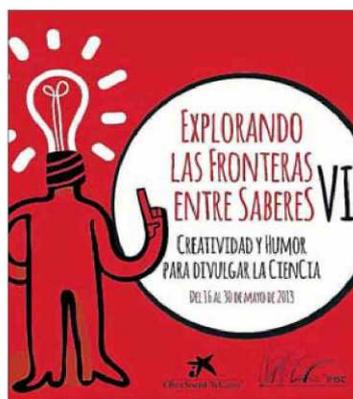
EL NÚMERO PI

IMPRESIONES PRIMAVERALES

Como hablar con las personas inteligentes es uno de los placeres más exquisitos que existen, no dudé ni un instante en aceptar la invitación que **Claudio Mirasso** me hizo para plantearle preguntas en público a **Jorge Wagensberg** con motivo del ciclo que el IFISC y la Fundació la Caixa organizan en el Gran Hotel bajo el título global de 'Explorant les fronteres entre els sabers' y que va ya por su sexto año. No deja de ser un compromiso eso de hablar de la complejidad con un físico de gran talento pero ya se sabe que la ignorancia es el arma más eficaz con la que cuenta la naturaleza humana; el saber que podía utilizarla una vez más me dio ánimos.

Cualquiera de los asistentes a la hora larga que duraron las explicaciones de Wagensberg podrá dar fe de

que fue capaz de manejar los misterios de lo muy complejo, las angustias por adentrarnos más allá de las fronteras con las que podamos tropezar. Sería absurdo pretender reproducir aquí siquiera una síntesis del repaso que el actual responsable de la puesta en marcha de nuevos museos auspiciados o guiados por La Caixa tuvo a bien ofrecernos. Me limitaré a un solo ejemplo, el del número pi. Su carta de identidad la conocen hasta los más tiernos colegiales: es la relación que existe entre la longitud de una circunferencia y su diámetro. Aristóteles –como recordó Wagensberg– ideó para irse acercando a ese número que no tiene fin (3,14159..., ya saben) el procedimiento de inscribir dentro del círculo polígonos cuyos lados aumentan: un triángulo, un cuadrado, un pentágono, etc. Al medir sus perímetros se van obteniendo cifras cada vez más cercanas al número pi pero sin alcanzarlo jamás, porque nunca dare-



Un año más, ya van seis, se ha organizado este ciclo de divulgación de la ciencia.

mos con un último polígono que se ajuste tanto a la circunferencia como para no poder hacerlo aún mejor añadiéndole un lado. Pero lo inquietante es la afirmación de Wagensberg de que cualquier obra literaria está contenida en pi. Si asignamos un número a cada letra, y otro a cada uno de los espacios, puntos, comas y demás signos ortográficos, la sucesión de todos los números en el orden preciso que componen *El Quijote*, incluyendo las comas que **Cervantes** no puso y el impresor

añadió, está metida en alguna parte remota de pi. La demostración es trivial para cualquier experto en álgebra pero hasta los más anumericos –como yo mismo– tenemos que aceptar que así es por la razón bien simple de que pi no tiene final: siempre podemos seguir con la sucesión de sus cifras hasta dar con esa secuencia improbableísima pero finita.

El público que asistió al acto le hizo a Wagensberg preguntas muy sutiles, como la de si otro número infinito (la raíz cuadrada de dos, por ejemplo) también estaría contenido en pi. E incluso precisiones de orden no ya algebraico sino político. Wagensberg comentó que para ganar en progreso hay que perder en independencia, y puso el ejemplo de los grupos humanos. La cuestión de si la independencia política iría en contra del progreso la paró el moderador –que era yo– y **Maxi San Miguel**, director del IFISC, se quejó en privado de que ejerciera de censor de quien planteó la pregunta. Tenía razón pero por esa línea la siguiente pregunta es si dentro del número pi están metidos los profetas, los ilusos y los mártires. Por menos, en la época de la Inquisición te quemaban. Y no es cosa de ir dando ideas a las autoridades que tanto piensan en nuestra salud moral. ☹