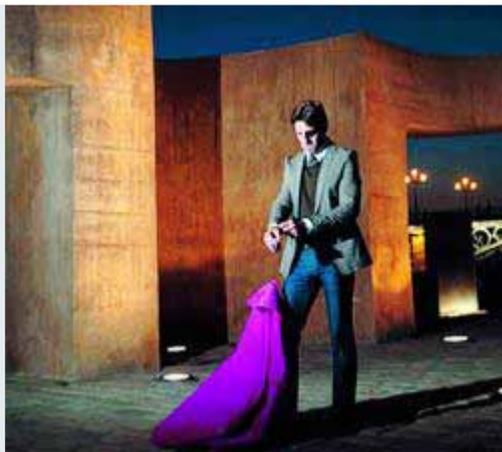


TOROS
PADILLA REGRESA
HOY A LOS RUEDOS,
CINCO MESES
DESPUÉS DE PERDER
UN OJO EN UNA
ESPELUZNANTE
COGIDA EN
ZARAGOZA **P66**



CULTURA
UN ANUARIO
EN FORMATO
DIGITAL Y EN
PAPEL REÚNE LAS
EXPOSICIONES
QUE EL LEGADO
ANDALUSÍ HA
REALIZADO EN
GRANADA **P69**



2012: EL AÑO DEL CEREBRO

Granada cuenta con una gran tradición investigadora en Neurociencias y será escenario de varias citas científicas

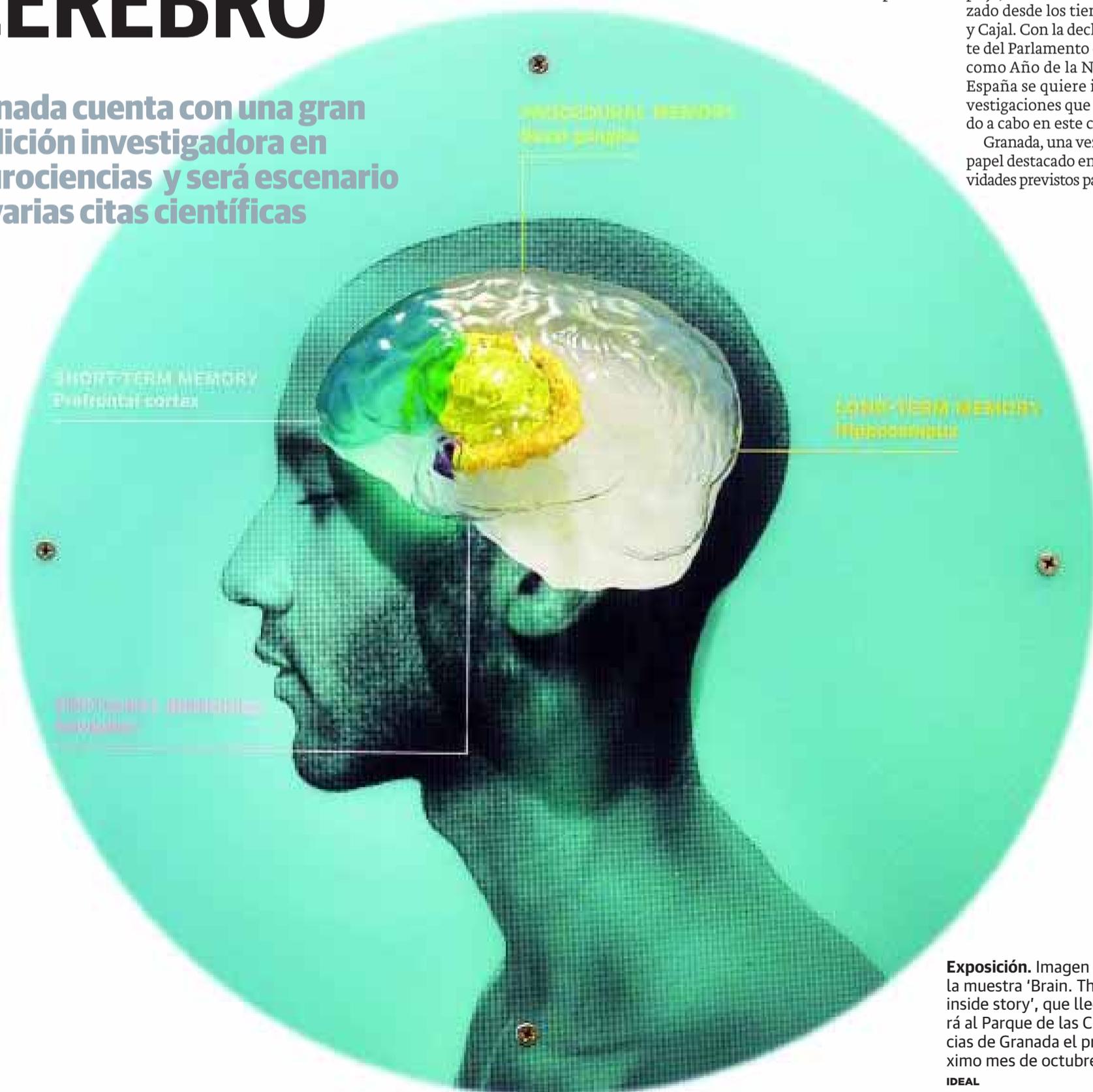
LUZ RODRÍGUEZ



A finales del siglo XIX, el Premio Nobel de Medicina, Santiago Ramón y Cajal, enunció su Teoría Neuronal sobre la organización del sistema nervioso. A partir de entonces se inició el desarrollo de una serie de disciplinas científicas que se englobaron bajo el término de Neurociencias. El sistema nervioso pasa a es-

tudiarse desde las perspectivas que ofrecen disciplinas tan variadas como la fisiología, biología celular y molecular, bioinformática o la psicología, entre otras. Todas ellas arrojan luz sobre cuestiones tan trascendentales y tan típicamente humanas como son las emociones, los pensamientos y los sentimientos. Todo el comportamiento humano pasa por su órgano más complejo, el cerebro. Mucho se ha avanzado desde los tiempos de Ramón y Cajal. Con la declaración por parte del Parlamento español de 2012 como Año de la Neurociencia en España se quiere impulsar las investigaciones que se están llevando a cabo en este campo.

Granada, una vez más, tendrá un papel destacado en los actos y actividades previstos para esta cita cien-



Exposición. Imagen de la muestra 'Brain. The inside story', que llegará al Parque de las Ciencias de Granada el próximo mes de octubre. ::

> tífica. El Parque de las Ciencias será escenario de varias iniciativas que tendrán al cerebro como protagonista. La localidad costera de La Herradura acogerá, en septiembre, un congreso internacional, donde físicos de todo el mundo debatirán sobre el estudio de la mente desde la física computacional. Y a lo largo de este año tiene previsto abrir sus puertas el centro 'Mente, Cerebro y Comportamiento' de la Universidad de Granada, equipado con la mejor tecnología. Pero en la capital granadina las investigaciones relacionadas con la Neurociencia tienen una dilatada trayectoria. Son varios los grupos de investigación de la Universidad granadina que estudian el sistema nervioso desde distintas disciplinas. Y hay que destacar que es aquí donde se puso en marcha uno de los centros pioneros en este tipo de estudios en España, el Instituto de Neurociencia 'Federico Olóriz', con más de cincuenta años de existencia.

El cerebro matemático

El cerebro es una máquina compleja y fascinante. Es la estrella del sistema nervioso. De adulto, su peso alcanza unos 1.400 gramos. No impresiona mucho su tamaño pero es el que controla todos los movimientos voluntarios e involuntarios del cuerpo humano. Es responsable de la memoria, el aprendizaje, las emociones y de las principales actividades que desarrollan las personas. Es el ordenador central. Entender cómo funciona, cómo se transmite la información entre las neuronas que lo componen es todo un desafío para médicos, bioquímicos, psicólogos, biólogos, matemáticos y físicos. Estos últimos, matemáticos y físicos, forman parte de la llamada Neurociencia Computacional, que consiste «en intentar comprender la estructura y función del cerebro y otros medios neuronales en diferentes escalas de observación, mediante modelos matemáticos y simulación por ordenador de sus componentes elementales, como son las neuronas, y de la estructura en red que conforma», explica Joaquín Torres, físico del Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia de la Fa-

cultad de Ciencias de Granada. Los avances en este campo se han producido paralelamente al desarrollo de ordenadores cada vez más potentes. Esto ha permitido poder modelar y simular, con mucho detalle, ciertas partes del cerebro y otros medios neuronales y comprender su funcionamiento.

Pero, ¿qué papel juegan las matemáticas y la física en relación a la actividad cerebral? Joaquín Torres lo tiene claro cuando dice «que son esenciales en neurociencia». La actividad neuronal se basa en el transporte de iones de un lado a otro de la membrana celular. También en la sinapsis —el proceso mediante el cual se comunican las neuronas—

En un futuro se podrán diseñar cerebros artificiales y robots inteligentes

Las nuevas tecnologías permiten captar la actividad cerebral ante situaciones concretas

están involucrados fenómenos de transportes de iones y biomoléculas denominadas neurotransmisores. «Todos estos procesos de transporte se conocen de hace bastante tiempo en el ámbito de la física», explica Torres. «En otra escala de observación, muchos procesos cognitivos de alto nivel, como la memoria, el aprendizaje, los recuerdos y el propio proceso de olvido, hoy se saben que son el resultado del efecto colectivo de las neuronas, de la sinapsis y de la propia red de neuronas que constituye el cerebro». En las últimas décadas, el uso de las técnicas y herramientas de disciplinas como la física estadística, cuyo objeto de estudio son los sistemas formados por elemen-

tos sencillos que interactúan entre sí mediante reglas sencillas y cuyo comportamiento es el resultado de un efecto colectivo de todo sus elementos, han aportado mucha luz en la comprensión del funcionamiento del cerebro en su conjunto. Para los investigadores, un reto importante sería comprender cuál es la estructura funcional del cerebro y cuáles son los centros más importantes involucrados en las tareas cognitivas de más alto nivel. «Esto permitirá diseñar y simular partes o cerebros enteros artificiales inteligentes que podrían ser implementados en un chip para su uso en robótica o como implantes para sustituir zonas dañadas del cerebro», apunta el experto. Y mirando hacia el futuro, «los avances más importantes son los que aún están por llegar y que podrían ser construir robots inteligentes o encontrar una cura a enfermedades mentales y neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson».

El cerebro emocional

Detrás de que una persona se emocione, que no se distraiga conduciendo o que sepa reaccionar ante una situación de peligro, está el cerebro. «Todo tiene una relación con el cerebro. Lo que ocurre en este órgano puede ser causa o efecto de lo que hacemos», indica el profesor Pío Tudela Garmendia, catedrático de Psicología Experimental de la Universidad de Granada. Desde hace años indaga sobre los procesos que intervienen en la atención, estudiando cómo actúa, qué zonas están involucradas y cómo se transmite la información cuando algo capta la atención. Sus estudios se engloban en la denominada Neurociencia Cognitiva, una disciplina centrada en los procesos cognitivos humanos. La aparición, en los años 80, de técnicas nuevas en la toma de imágenes del cerebro como la resonancia magnética, ha permitido avances espectaculares en este ámbito. El uso de la llamada resonancia magnética funcional permite estudiar el cerebro del ser humano mientras está realizando una tarea. «De aquella época en la que los psicólogos utilizábamos test de papel rellenos a lápiz hemos pasado a utilizar estas nuevas técnicas



Un viaje por el interior del cerebro

■ L. R.

GRANADA. El Parque de las Ciencias de Granada será uno de los escenarios de referencia en relación a los actos programados, en el territorio nacional, entorno al Año del Cerebro. El plato fuerte de la programación es la muestra 'Brain. The inside story', una coproducción internacional del Museo Americano de Historia Natural, el museo chino Guandong Science Center y el museo granadino, que ha sido invitado a participar con el diseño y la producción de los contenidos, así como en la elaboración y cesión de una de las piezas estrella de la muestra: un cerebro humano plastinado. La muestra llegará a Granada en

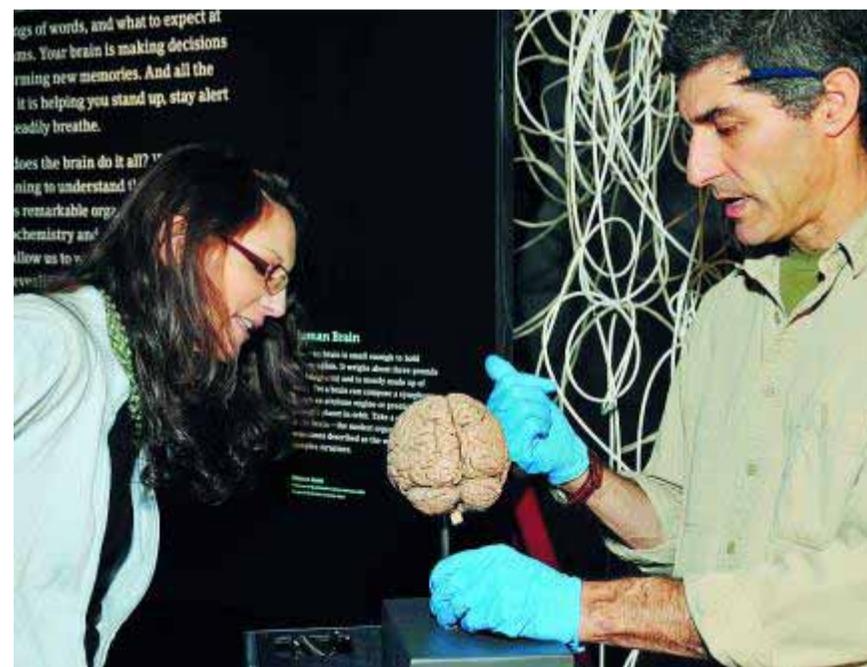
octubre de 2012, tras su paso por Nueva York y China, y estará hasta julio de 2013. La exposición está estructurada en cinco áreas: 'El cerebro que siente', 'El cerebro emocional', 'El cerebro pensante', 'El cerebro en desarrollo' y 'El cerebro del siglo XXI'. Será una muestra interactiva, donde los visitantes podrán evaluar su memoria, sentir el impacto de las emociones en las decisiones racionales y crear una red de neuronas con los dedos, entre otras experiencias.

Cuenta con todos los recursos museísticos disponibles, desde los clásicos y los objetos históricos, hasta modelos 3D y obras de arte contemporáneo, como la instalación

'Bosque de neuronas', creada por el artista español Daniel Canogar, un espectacular entramado de cables y 'leds' luminosos que representan los millones de neuronas del cerebro humano.

A esto se suma la aportación hecha por el museo granadino: un cerebro humano plastinado aportado por el Laboratorio de Plastinación. Se trata de un cerebro real, donado a la ciencia, que se envió desde Granada a Nueva York en octubre, al inicio de la andadura de la muestra, y que será el primer elemento que el visitante se encuentre en la exposición.

La exposición que podrá verse en Granada será mayor en conteni-



Este cerebro humano plastinado es una de sus piezas estrella. ■ IDEAL

electroencefalográficas que permiten recoger más datos y hacer un buen muestreo de la actividad cerebral», destaca el profesor Tudela. Y añade: «Nos interesa conocer las zonas que se activan en una situación o en otra, cuáles están relacionadas entre sí en un momento determinado, el lenguaje que utilizan para comunicarse. La resonancia magnética funcional puede utilizar contrastes que nos pueden decir, en una determinada situación, en qué sentido va el flujo de un área a otra cuando está ocurriendo algo».

El estudio de la atención centra las investigaciones de este experto en Neurociencia Cognitiva. Es un proceso complejo de investigar en el que están implicadas tres redes neuronales, relacionadas entre sí, pero que tienen una dependencia y una funcionalidad independiente. Una de estas redes se conoce como 'red de alerta' y está relacionada con que estemos más o menos despiertos o alerta ante una situación. Una segunda es la 'red de orientación', cuya función fundamental es dirigir la atención al sitio que necesita ser focalizado. La tercera es la 'red atencional o de control'. Esta es, según este experto, la que tiene una importancia mayor porque su función es llevar a cabo el control de las acciones y de los pensamientos, es decir, de todos los procesos mentales. «Por ejemplo, si nosotros estamos en una situación de peligro, es esta red la que interviene para asegurar que realmente estamos poniendo el máximo de nuestra capacidad ante esa situación. Es una red muy importante en situaciones de conflicto, en los momentos en los cuales uno va a hacer algo y hay varias formas de hacerlo y tiene que elegir la respuesta correcta», explica.

Entre los últimos avances están los relacionados con la denominada Neurociencia Cognitiva Social, donde se han podido detectar estructuras del sistema nervioso relacionadas con la vida social, con la empatía y las relaciones entre las personas.



El doctor Francisco Vives, en su despacho de la Facultad de Medicina de Granada. :: IDEAL

«Del cerebro utilizamos sólo lo que necesitamos»

Francisco Vives Director del Instituto de Neurociencia 'Federico Olóriz'

Su objetivo es avanzar en el estudio de los efectos de las enfermedades degenerativas en el sistema nervioso

:: LUZ RODRÍGUEZ

GRANADA. El neurocientífico Francisco Vives Montero (Motril, 1952) dirige desde 2008 el Instituto de Neurociencias 'Federico Olóriz' de la Universidad de Granada, ubicado en el Parque Tecnológico de la Salud. Creado en 1956, es el centro de investigación decano de la Universidad de Granada y segundo del país, tras el Instituto Ramón y Cajal. Ha sido de uno de los escasos institutos, de los existentes en España, especializado en neurociencias. En él trabajan cerca de 60 investigadores de diversas especialidades, de las facultades de Medicina, Psicología, Farmacia, Ciencias de la Salud y Odontología. Entre sus principales líneas de investigación están el estudio del dolor, enfermedades mentales y degenerativas y trastornos emocionales y de conducta. Su reto ideal como investigador sería descubrir la causa de las alteraciones motoras que acompañan a las enfermedades degenerativas como el Alzheimer o el Parkinson.

—¿Por qué ha decidido dedicar su carrera científica al estudio del

sistema nervioso?

—Siempre me ha llamado la atención, quizás porque desde pequeño me ha interesado la electrónica y nuestro cerebro funciona con impulsos eléctricos. Además, el cerebro es muy plástico y está relacionado con nuestro desarrollo familiar y cultural. A unas personas les puede gustar mucho un olor o una comida y a otras resultarles sumamente desagradable. Es el cerebro el que interpreta los estímulos que recibimos. Nuestra sensibilidad tiene dos aspectos; uno, físico, que transforma un estímulo en impulsos eléctricos, y otro personal, humano, que es la interpretación de esas señales. Esto hace que las personas sean diferentes unas de otras, que cada uno sea individual e irreplicable. Esto es lo importante.

—¿Qué investigaciones se están llevando a cabo en el instituto que usted dirige?

—Nuestro instituto es multidisciplinar. Tenemos líneas que van desde la Biología molecular o la Anatomía hasta ciencias enmarcadas en las Humanidades, como es la Psicología. Contamos con un grupo importante dedicado al estudio del dolor, cómo se genera, cómo se transmite y cómo se siente. El dolor es nuestro sistema de alarma, que nos informa de que hay peligro de sufrir una enfermedad o una lesión. Hay otro grupo que está dedicado a la genética y epidemiología de las enfermedades mentales,

los trastornos bipolares, la esquizofrenia o la depresión. Otro grupo está realizando un excelente trabajo en el campo de la neuropsicología clínica y otro está investigando la base biológica de las alteraciones sensoriales, emocionales y conductuales. Mi grupo lleva a cabo trabajos relacionados con los procesos degenerativos que ocurren en la enfermedad de Parkinson.

—Una de sus principales preocupaciones como científico es el estudio de las enfermedades neurodegenerativas. ¿Hacia dónde va encaminado su trabajo en este campo?

—La esperanza de vida ha aumentado mucho en las sociedades más desarrolladas. En España, un país destacado en este aspecto, está en los 83 años para la mujer y 79 para el hombre. Los avances sanitarios permiten que cada vez vivamos más y, paralelamente, se van incrementando las enfermedades degenerativas. Vivir más no significa vivir mejor. Me interesa, como investigador, descubrir cuál es la base para que una persona que ha estado 60 ó 70 años realizando actividades muy complejas, de pronto sea incapaz de realizar las tareas más sencillas, como comer o asearse. La meta de los investigadores de este campo sería conocer las causas

«Es un mito creer que si utilizamos el 100% del cerebro seremos más inteligentes»

«Me interesan las causas por las que una persona de 70 años pierde autonomía»

de las alteraciones del sistema nervioso que con tanta frecuencia acompañan al envejecimiento.

—Es el caso de las personas que padecen Alzheimer.

—Exactamente. Es la enfermedad neurodegenerativa más frecuente. Para descubrir el tratamiento de este tipo de enfermedades tienen que implicarse un gran número de disciplinas, como pueden ser la genética, biología molecular, fisiología, farmacología y un largo etcétera. El sistema nervioso es muy complejo y no podemos aislar un solo aspecto. Cuando una parte del cerebro deja de funcionar, otras áreas intentan compensar ese déficit de alguna manera, aunque no siempre se consigue. Además, las células del sistema nervioso están muy especializadas y diferenciadas, y cuando mueren no se regeneran.

—Existe la creencia que no utilizamos al cien por cien nuestro cerebro. ¿Cuánto hay de mito y de realidad en esto?

—Es un mito. Hay una creencia, aprovechada por muchos desaprensivos para hacer negocio, de que si utilizáramos el cien por cien de nuestro cerebro seríamos más inteligentes. Este mito viene de principios del siglo XX, cuando se descubrió el electroencefalograma y las ondas eléctricas cerebrales. Se comprobó que en un momento determinado sólo hay partes de nuestro cerebro en máxima actividad. Pero como esta técnica se tiene que realizar en una habitación aislada, con poca estimulación sensitiva y en reposo, la actividad cerebral no es muy alta. Si sumamos la actividad cerebral en diferentes actividades y en diferentes momentos, todos aprovechamos el cien por cien de nuestro cerebro, lo que no quita que podamos mejorar la mayoría de nuestras capacidades.

—Entonces, ¿cuándo está a pleno rendimiento?

—Teóricamente, si pudiéramos en un mismo momento realizar todas las tareas posibles, como resolver problemas matemáticos, leer, dibujar, escuchar música, correr, ver una película, etc., todo a la vez, es decir, realizando gran número de tareas motoras y sensitivas al mismo tiempo, nuestro cerebro teóricamente podría funcionar al cien por cien, pero esto no tendría sentido. ¿Qué es lo que pasa? Que no es necesario utilizar todo nuestro potencial en cada momento. Sólo utilizamos a máxima potencia la parte del cerebro necesaria para cada situación.

—¿Cómo evoluciona el cerebro rodeado de tanta tecnología desde la infancia?

—Los niños actuales crecen rodeados de móviles y ordenadores. Una pregunta filosófica es si estos ordenadores harán que nuestros hijos sean más inteligentes y la respuesta es difícil. Indudablemente, para estos niños, su inteligencia práctica para el uso de ordenadores va a aumentar, pero tendrán carencias en otros aspectos menos tecnológicos. Los niños que crecen en un medio rural poco tecnificado, posiblemente no tengan tanta facilidad para el manejo de ordenadores, pero quizás sean más 'humanos' y dependan menos de las pantallas.

ALGUNAS CITAS

Neurociencia Computacional

Lugar: La Herradura (Almuñécar)
Fecha: 17 al 21 de septiembre
Modalidad: Congreso mundial

Semana Europea del Cerebro

Lugar: Parque de las Ciencias
Fecha: 12 al 18 de marzo
Modalidad: divulgación

Brain. The inside story

Lugar: Parque de las Ciencias
Fecha: : octubre 2012- julio 2013
Modalidad: exposición

dos y superficie que su precedente americana y china. Contará, como en otras producciones expositivas del Parque de las Ciencias, con la colaboración de universidades, centros de investigación e instituciones relacionadas con este campo.