

CEREBRO DIGITAL

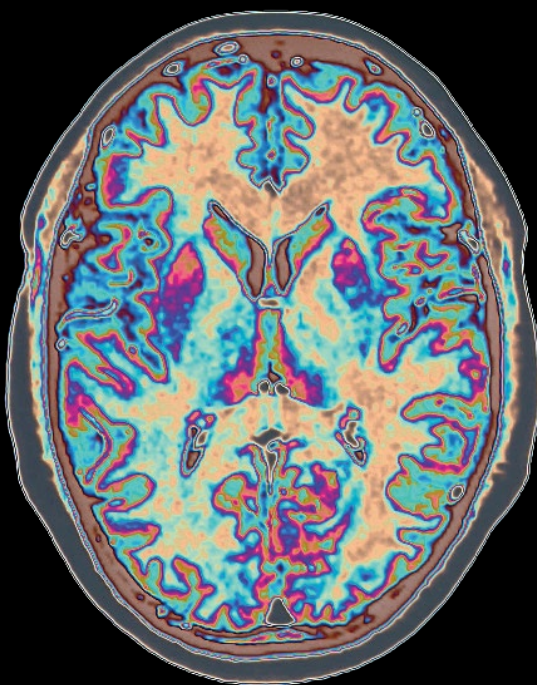
ASÍ NOS TRANSFORMA LA TECNOLOGÍA



NATIONAL
GEOGRAPHIC
ESPAÑA

El universo tecnológico en el que estamos inmersos provoca cambios en el cerebro humano, que, plástico y moldeable como es, responde adaptándose a nuevos estímulos y experiencias. ¿Cómo lo hace? ¿Qué consecuencias tienen estos cambios a corto plazo? Y a largo, muy largo plazo, ¿marcará el cerebro digital un nuevo paso en la evolución humana?

TEXTO: MÒNICA ARTIGAS





Miles de jóvenes congregados en un concierto graban imágenes que luego compartirán en las redes sociales, mientras siguen los nuevos códigos del directo: cuando suenan baladas, en lugar de prender mecheros, encienden la linterna del móvil, creando un masivo mar de luces ondulantes.

EL CEREBRO DIGITAL es una realidad. Pertenece de facto a los nacidos en el siglo XXI -los «nativos digitales»-, pero se ha convertido también, por adaptación, en una **anatomía necesaria** para la «generación analógica». Es fascinante, pero el fenómeno pide que lo observemos de cerca.

David Bueno, catedrático de Neuroeducación de la Universidad de Barcelona, es miembro de la recién creada Comisión para una **Digitalización Responsable** en los centros educativos de Cataluña. Biólogo de formación, acaba de recibir el premio Josep Pla por su libro *El arte de ser humanos*, donde narra que la ciencia ha constatado que todas las expresiones artísticas, ya sea música, poesía o pensamiento filosófico, inciden en el desarrollo cognitivo, emocional y social. Tal vez por ello, verlo posando con ese porte para nuestra revista en la

instalación de arte inmersivo digital de Irma de Vries, en el museo Moco de Barcelona, es ser testigo de una escena impecable.

Bueno advierte del **impacto negativo** que una digitalización excesiva puede conllevar: «Vivir en un entorno en el que todo es inmediato nos aboca a la impulsividad. Estamos perdiendo capacidad de atención y no podemos retrasar las recompensas». Las redes sociales, tan presentes y tan a mano, generan dependencia: «Las gratificaciones instantáneas que ofrecen son **descargas de dopamina**, un neurotransmisor que funciona como con las adicciones: cada vez queremos más, y si no lo tenemos, nos sentimos vacíos, nuestro ánimo oscila como en una montaña rusa».

Y esos **chispazos de euforia**, ¿pueden cambiar la estructura o las funciones cerebrales? Sí. Y en niños y adolescentes, más: «Los que miran muy a menudo las redes sociales muestran un neurodesarrollo diferente en las redes emocionales, motivacionales y de control cognitivo; la verificación habitual en busca de **likes** puede estar asociada con cambios en la sensibilidad neural».

Justamente sobre la impulsividad y el impacto de los likes ha trabajado el equipo de Connected Minds Lab, en Amsterdam. Wouter van den Bos, licenciado en Filosofía, fundó este laboratorio en 2018 para observar los **cambios en el desarrollo cognitivo** de los jóvenes en relación con su entorno. La tropa del Connected Minds Lab desembarca en las escuelas de educación secundaria armada con tabletas en las que los jóvenes responden todo tipo de tests, que luego se

La pérdida de capacidad lingüística y el déficit de atención pueden ser consecuencias de un excesivo uso de pantallas y redes sociales, especialmente a edades tempranas.

analizan con modelos computacionales y técnicas de neuroimagen. En su estudio más reciente se aborda la incidencia de las redes y esos influyentes *likes* sobre la salud mental y la autoestima. «En esta franja de edad son más sensibles a la aceptación y al rechazo, y hoy no solo se exponen a lo que piense un grupo o una persona: se muestran ante el mundo entero, y a través de lo que publican construyen su identidad social», me cuenta Van den Bos en una videoconferencia. Y confirman que **el humor de los adolescentes** cambia en relación a los likes que reciben.

A la hora de pronunciarse como defensor o detractor de esta nueva realidad, Van den Bos es escurridizo: «Casi todos los estudios realizados tienen más en cuenta el tiempo que los jóvenes pasan ante las pantallas que el contenido que consumen. Mirar historias de TikTok o similares no reportará el desarrollo de nuevas habilidades. Pero hay otros usos en los que la pantalla es solo el soporte, y el cambio en cómo perciben los contenidos no tiene por qué ser negativo».

EL EFECTO REAL DE LA TECNOLOGÍA en el cerebro de los más jóvenes ha sido objeto de decenas de estudios abordados desde la neurociencia. Es impresionante la variedad de tesis que exponen. Los hay que culpan al exceso de pantallas del **descenso en el cociente intelectual**: un estudio de 2023 capitaneado por Elizabeth M. Dwo-rak sobre una muestra de 400.000 estadounidenses reveló un declive de este medidor de la inteligencia por primera vez desde que hace un siglo se toman registros del mismo. Otros calman las aguas y ven en las pantallas seguras aliadas que ayudan al desarrollo de nuevas capacidades, como mantener actividades intelectuales simultáneamente, **razonar en tres dimensiones** o ganar velocidad en la resolución de conflictos. Hay investigadores, como el neurocientífico Michel Desmurg, autor de La fábrica de cretinos digitales y de Más libros y menos pantallas, que se apoyan en decenas de análisis para dibujar con trazo grueso el absoluto desastre al que nos abocamos, y llegan a comparar el caso omiso que se está haciendo a los peligros que entrañan las pantallas a cómo se ignoraban en la década de 1970 los fatídicos efectos del tabaco.



Los alumnos de una escuela de Suecia realizan actividades en sus tabletas particulares: es una imagen de 2014. Diez años después, en 2024, el país nórdico canceló su plan educativo digital para volver a los libros de papel y a los métodos pedagógicos tradicionales para el aprendizaje de las materias escolares.

De esta sucesión infinita de tesis controvertidas y de publicaciones que las apoyan en uno u otro sentido, uno de los trabajos más significativos es el que han realizado los investigadores Dandan Wu, Xinyi Dong, Danqing Liu y Hui Li, de la Universidad de Hong Kong. Publicado a finales de 2023 con el título «How early digital experience shapes young brains during 0-12 years», se trata de un metaanálisis que bebe de distintos estudios elaborados sobre el mismo tema: de qué modo el uso de dispositivos digitales moldea el desarrollo cerebral de los más jóvenes. Sus autores han evaluado 33 trabajos publicados en todo el mundo -Estados Unidos, Japón, China, Alemania, España, Israel, Holanda, Inglaterra y Singapur- que en total alcanzan una muestra de 30.100 participantes de edades comprendidas entre los cero y los 12 años.

Apoyándose en técnicas de neuroimagen, 23 de los 33 estudios analizados han demostrado el impacto de la tecnología sobre los cerebros infantiles. Sin embargo, a la hora de decantar la balanza de la experiencia digital, mientras que en 15 de ellos se constatan efectos negativos como la **pérdida de capacidad lingüística o el déficit de atención**-, seis han hallado beneficios -como la mejora en la capacidad ejecutiva-. Gracias a este amplio metaanálisis, es posible hacer una relación de las áreas del cerebro donde son más evidentes los cambios estructurales y funcionales que produce el uso de las pantallas sobre una población de cero a 12 años.

LA CORTEZA PREFRONTAL sería la región cerebral en la que con más claridad impacta la experiencia digital en un cerebro joven. En un esquema muy simple de la maquinaria de nuestro órgano más complejo, vendría a ser la encargada de gestionar nuestro comportamiento al controlar los impulsos. Podríamos decir que a esta área corresponde **la madurez en su sentido más estricto**: la capacidad de reflexionar, del pensamiento abstracto y de gestionar las emociones más viscerales e impulsivas. De hecho, su desarrollo no termina hasta el fin de la adolescencia, cuando, si nos ponemos épicos, el sentido común ganaría la batalla a la fuerza instintiva.

La segunda región que este metaanálisis pone en el foco se encuentra en las intersecciones de los lóbulos parietal, temporal y occipital, concretamente en el surco intraparietal. Esta estructura anatómica

La corteza prefrontal
es la zona del cerebro donde con más claridad impacta la **experiencia digital** en un cerebro joven. A esta área corresponde la madurez, la capacidad de reflexionar y de gestionar las emociones más viscerales.



Un niño juega en el pabellón del Ministerio de Defensa de Rusia en una exposición celebrada en Moscú en la que el país muestra sus logros en cultura y tecnología. Algunos estudios han constatado que los videojuegos pueden ser positivos para el desarrollo de las capacidades ejecutivas y la toma de decisiones.

está involucrada en la coordinación motora, la atención visual, la memoria espacial y el procesamiento de datos numéricos y simbólicos.

En tercer lugar, la investigación realizada por la Universidad de Hong Kong concluye que la experiencia digital puede moldear, en general, las redes neuronales de la corteza cerebral.

David Bueno, centrándose en las redes sociales, añade la importancia del sistema límbico, en concreto de la amígdala, «que se encarga de generar los estados emocionales» poniendo en marcha el intrincado sistema de **conexiones y neurotransmisores** que nos prepara ante situaciones que requieren nuestra atención, pero que también puede desencadenar estrés y ansiedad. El núcleo estriado intervendría asimismo en estos procesos, ya que, según el experto, «gestiona las sensaciones de recompensa por las actividades que hacemos o los



David Bueno posa para la revista en el Museo Moco de Barcelona. El catedrático de Neuroeducación aboga por poner énfasis en las experiencias sensitivas y el contacto social para compensar el alud de tecnología que invade a nuestra sociedad.

FOTO: PAU FABREGAT

pensamientos que tenemos, y también permite que anticipemos las recompensas futuras basándonos en las experiencias pasadas».

EL NEUROANATOMISTA JAVIER DEFELIPE abre la puerta de uno de los frigoríficos del Laboratorio Cajal de Circuitos Corticales, en el Centro de Tecnología Biomédica de la Universidad Politécnica de Madrid, con la misma sonrisa que esbozaría un anfitrión al mostrar a su invitada los manjares que ha preparado para la cena. Por fuera, la nevera es idéntica a la que muchos tenemos en casa, pero dentro, sobre las estanterías reposan unas cajitas transparentes con pequeños daditos de carne que no resultarían precisamente seductores para un gourmet. Tienen etiquetas escritas a mano: «ratas viejas», «hámsters», «ratas vascas», «vallecanas». Vaya nomenclaturas.

«Son **trocitos de cerebro**. Y, mira, estos de aquí son cerebros humanos», señala con expresión pícaro, buscando acentuar mi sorpresa ante esa materia prima. Tal vez no es un mal final para los creyentes de la ciencia, le digo. Y contesta: «Sí, algún día yo estaré aquí en un pocillo donde pondrá: Javier».

DeFelipe es un **genio atípico**. Se necesitan solo dos minutos para darse cuenta de que este gran impulsor de la investigación en microanatomía del cerebro, director del laboratorio donde he venido a visitarle, carece del ego que podría exhibir quien es considerado por sus colegas el noble heredero de Santiago Ramón y Cajal, alguien capaz de trazar una conversación entre la neurología y el arte, la filosofía, la historia de la ciencia, la literatura o la astrofísica, como hace en su último libro, *De Laetoli a la Luna: el insólito viaje del cerebro humano*. Quizá los centenares de acreditaciones que cuelgan del pomo de la puerta de su desordenado despacho son la única muestra que se permite tener a mano de una brillante carrera. «Llevo más de 450 conferencias dadas por todo el mundo», dice sin conceder la mayor importancia al dato. Uno de los temas que más le fascinan es la plasticidad cerebral.

«La plasticidad es la capacidad del cerebro para adaptar sus circuitos al entorno y a los estímulos ambientales», arranca DeFelipe. Me pide que imagine el cerebro como un gran mosaico donde miles de millones de neuronas se conectan entre sí mediante sinapsis, unas estructuras que van encajando constantemente los axones de una

El cerebro joven es especialmente plástico y por ello aprende con facilidad. Las neuronas se la antigüedad creían que **la Luna afectaba el crecimiento** porque ejercía bro, un órgano compuesto de agua en su mayor parte, de ahí el término **«lunático»**. Pero en



Un técnico realiza una prueba de resonancia magnética a un paciente que está en una camilla en una sala contigua, durante la cual puede recibir estímulos visuales y auditivos. Esta técnica de neuroimagen es una de las más utilizadas para observar y analizar el funcionamiento del cerebro.

neurona con las dendritas de otra, estableciendo circuitos. Las neuronas no cambian prácticamente a lo largo de la vida, pero sí las sinapsis, que son **dinámicas y forman nuevos recorridos** «que se hacen y rehacen en función de un programa genético personal e interactuando con estímulos externos. Y así aprendemos: es la gran maravilla del ser humano».

El investigador señala la **corteza cerebral** multilaminada, también llamada neocorteza, como el centro de operaciones de la plasticidad. Conecta las diversas áreas del cerebro y hace que este funcione como un todo. «El cerebro es un misterio -afirma-. Pero desde una perspectiva biológica, sabemos que si en algún sitio se generan las bases de cualquier aprendizaje, es ahí».

Entre los cero y los 12 años, coincidiendo con el desarrollo físico e

intelectual, la plasticidad del cerebro es muy alta y la actividad de las sinapsis, frenética. La cantidad de **circuitos complejos** que implican y conectan los millones de neuronas del sistema nervioso y motor es enorme. «Actividades como escribir a mano o aprender a tocar un instrumento requieren tácticas motoras que se basan en adquirir representaciones mentales de los mecanismos necesarios para el movimiento. En nuestro cerebro ya está disponible el sustrato neural, pero no el cableado, y esto es lo que tenemos que procurar», explica.

Elaborar un pensamiento abstracto, **crear, inventar, entender**, realizar actividades complejas que implican la intervención del sistema motor, son cruciales en la infancia y la adolescencia porque, aunque el cerebro siempre es plástico, estos son períodos críticos de alta capacidad para los que no hay vuelta atrás: «La educación moldea nuestro cerebro, y la cultura hace que el cerebro evolucione; ambos son tan importantes como la capacidad biológica cerebral».

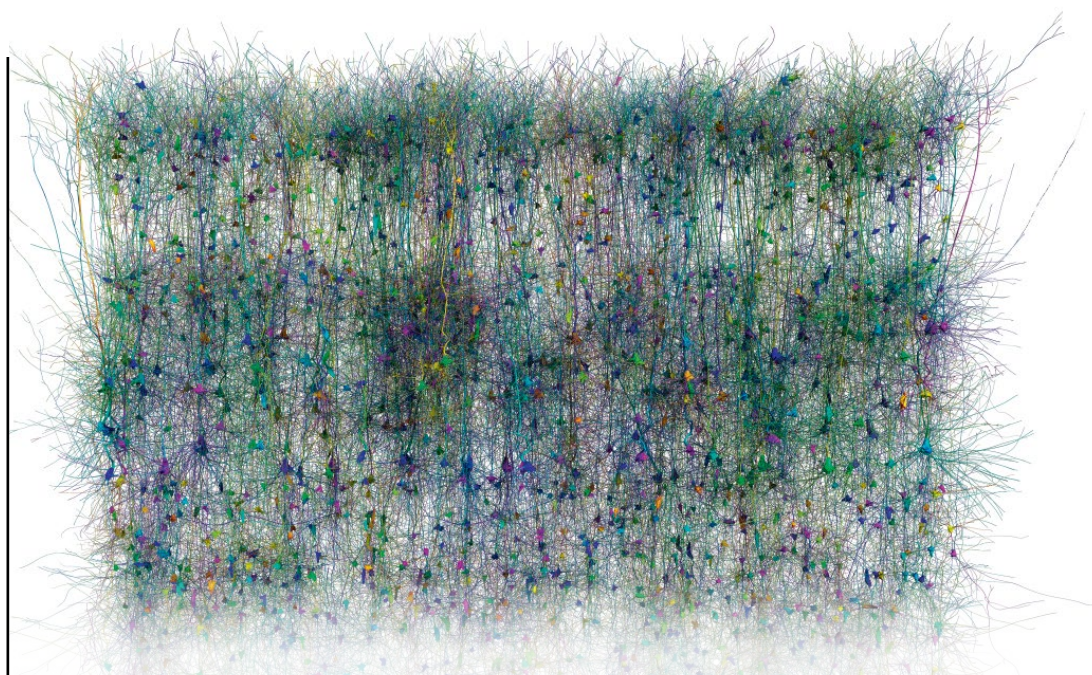
DeFelipe cita como precursor y referente a Santiago Ramón y Cajal, autor de la célebre cita que da colosal sentido a la neuroplasticidad: «Todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro». Y recuerda que el científico aragonés era un ferviente defensor de la gimnasia cerebral para aumentar nuestras capacidades intelectuales. Afirmaba que el potencial para incrementar las conexiones neuronales se producía a través de un mecanismo plástico en respuesta a un estímulo continuo. Las ideas del nobel de medicina de 1906, padre de la neuroanatomía y de la teoría neuronal, según la

«Todo hombre puede ser, si se lo propone, **escultor de su propio cerebro**». Es la frase de Santiago Ramón y Cajal que resume la capacidad de aprender gracias a la **plasticidad cerebral**, que permite que se creen circuitos entre neuronas.

cual nuestro cerebro no es una red continua, sino que está formado por células independientes -neuronas- que se comunican entre sí a través de sinapsis, «fueron el mejor punto de partida de algunas ideas modernas sobre este tema».

¿El cerebro cambia al adaptarse al **universo tecnológico**? «Sin ninguna duda -me responde DeFelipe-, aunque si eso es bueno o malo, lo dirán los psicólogos. Las herramientas digitales son fascinantes, pero en edades tempranas es importante que padres y docentes estén muy al tanto de los pros y contras».

¿Somos moldeables toda la vida? DeFelipe ríe: «Claro, yo tengo 72 años y sigo aprendiendo, aunque como mi cerebro se adapta, hay cosas que no memorizo, como los números de teléfono, que no me sé ni el de mi mujer, o cosas que no me esfuerzo en aprender, como el recorrido para llegar a un lugar. Por cierto, ¿sabes lo que le ocurre al cerebro de los taxistas de Londres?».



Modelo *in silico* de una sección de tejido cerebral de tres milímetros de ancho por dos de alto, en el que una tinción virtual permite visibilizar las neuronas -en la imagen, tan solo el 1% de todas las que había en este espacio-, coloreadas según su forma y ramificaciones. Estos modelos digitales ayudan a la neurociencia a explorar cómo la increíble variedad de células se organizan y conectan entre sí.

DESDE 1866, SACARSE LA LICENCIA DE TAXI en Londres y conducir uno de los black cabs que recorren la capital británica requiere aprobar el Knowledge, un examen para el que hay que memorizar las 25.000 calles de la ciudad. La preparación suele durar un año en que el aspirante recorre la urbe conduciendo un ciclomotor con el callejero sobre el manillar. En 2006, la neurocientífica Eleanor Maguire demostró con **técnicas de resonancia magnética** que el hipocampo del cerebro de los taxistas de Londres es más grande que el de la población general, en especial comparándolo con el de los conductores de autobuses que recorrían regularmente la misma línea. El hipocampo es una de las pocas **estructuras cerebrales** en las que, incluso en adultos, se generan nuevas neuronas. El estudio resultó revelador: quienes leían mejor los mapas podían tener un cerebro más desarrollado, no solo por sus funciones, sino también por su tamaño.

El recuerdo de esta publicación le sirve al emprendedor Diego Hidalgo, impulsor del Manifiesto OFF, para mostrarme un Nokia -del estilo de los de los años 2000, sin internet, ni aplicaciones ni GPS- y lanzarme -en una conversación por Zoom, eso sí- una batería de preguntas que apelarían a cualquier adulto: ¿Cuándo ha sido la última vez que hemos conducido a un lugar desconocido sin usar una aplicación de geolocalización? ¿Cuántos números de teléfono recordamos? En serio, ¿ni el de nuestros hijos?! ¿Es posible que no sepamos hacer una división de dos cifras? Y sin buscarlo, ¿sabemos el nombre de la presidenta de Honduras o cuál es la capital de Alaska? «Dejemos de

Las capacidades cognitivas
como la memoria **se ven afectadas**
en los adultos, que sin ser conscientes
delegan en la tecnología funciones
que antes desarrollaban
por ellos mismos.



Javier DeFelipe en una exposición digital en el Madrid Artes Digitales. El investigador en microanatomía del cerebro se confiesa fascinado por la tecnología y la inteligencia artificial, pero reconoce que afecta el aprendizaje y la memoria, incluso en los adultos.

FOTO: PAU FABREGAT

engañarnos. **La memoria funciona así: o la usas o la pierdes**», sentencia. Esa pérdida es lo que se ha dado en llamar «amnesia digital», un término que define la experiencia de olvidar aquella información que un dispositivo puede almacenar y recordar por nosotros.

Hidalgo tiene 41 años. Autor de *Anestesiados, la humanidad bajo el imperio de la tecnología* y de *Retomar el control: 50 reflexiones para repensar nuestro futuro digital*, realizó su primer trabajo sobre los efectos de la hiperdigitalización y los riesgos que suponía socializar en el universo virtual cuando estudiaba Sociología en la Universidad de Cambridge, en 2006. «Eran tiempos en los que todavía tenía que explicar en qué consistía Facebook, pero a mí ya me asustaba», recuerda. En un momento en que el mundo occidental se entusiasmaba con las posibilidades que abrían las redes para relacionarse,

Hidalgo ya miraba **esta revolución** con recelo. Partía de un hecho personal: «Recuerdo ser adolescente y ver a mi padre ante una pantalla tras descubrir el e-mail, absorto y obsesionado con los mensajes que recibía mientras yo quería contarle mis cosas». Con los años, cada vez tuvo más clara su cruzada: «Estamos delegando capacidades sociales, pero también cognitivas, como la memoria. Y con la IA generativa solo podemos ir a peor».

Acerca de la **sobreexposición a las pantallas** y los efectos que esto puede tener sobre la memoria de los adultos ha alzado la voz el psicólogo de la Universidad de Texas en Austin Adrian Ward. En 2021 publicó una de sus tesis más controvertidas, según la cual el uso constante de buscadores de internet provoca en los navegantes un efecto sorprendente: la falsa sensación de que lo que leen y usan forma parte de su cultura y conocimiento general. En 2025, Ward ha querido demostrar los **efectos positivos** de desconectar el móvil: reclutó a 467 personas con una media de edad de 32 años y durante dos semanas les bloqueó el acceso a internet en sus dispositivos personales, permitiéndoles acceder solo a las llamadas y los mensajes de texto. Los resultados fueron espectaculares: **el 91% admitió** haber mejorado **la capacidad de atención, el bienestar** y la salud mental. Pero lo más impactante: se comprobó que el 71% había aumentado sus capacidades cognitivas, entre las que se incluyen la capacidad creativa y la memoria.

«**EN EL CEREBRO** me quedé atrapado», confiesa Javier DeFelipe, condensando en esta frase su entusiasmo. «La historia de la humanidad se encuentra ahí: es gracias a **la plasticidad cerebral** que hemos podido evolucionar como especie, porque hemos creado, adaptándonos para sobrevivir. Inventamos el fuego, diseñamos herramientas que aprendimos a usar imitando a nuestros iguales; un día perdimos a los seres queridos, se complicaron las cosas y nos inventamos la religión; otro día quisimos tener un grupo, pertenecer a algo, defenderlo, sentimos odio y matamos; después vino la escritura, imaginemos la historia de la humanidad sin ella».

Y concluye: «Llevo estudiando el cerebro toda mi vida y nunca veo

CRECER EN UN MUNDO TECNDEPENDIENTE

El uso extendido de dispositivos móviles a edades cada vez más tempranas afecta diversas áreas del cerebro humano relacionadas con el neurodesarrollo y las funciones cognitivas.

Corteza prefrontal

Se desarrolla en la infancia y la adolescencia y es clave para el control de los impulsos, la reflexión, el razonamiento y la gestión de los estados emocionales.

Amígdala

Es la encargada de preparar una respuesta conductual o fisiológica a partir de unas emociones determinadas, generadas por la activación de ciertos circuitos que implican la liberación de diversas hormonas y neurotransmisores.

Núcleo estriado

Gestiona las sensaciones de recompensa asociadas a las actividades que realizamos o a los pensamientos que tenemos, y también nos permite anticipar recompensas futuras basándonos en experiencias pasadas.

Corteza cerebral

Es la capa externa que recubre los hemisferios cerebrales y la estructura más «humana» de nuestro cerebro. Gracias a su desarrollo, podemos realizar tareas complejas como crear música, inventar tecnología o comprender las leyes del universo, capacidades que nos distinguen de otros mamíferos.

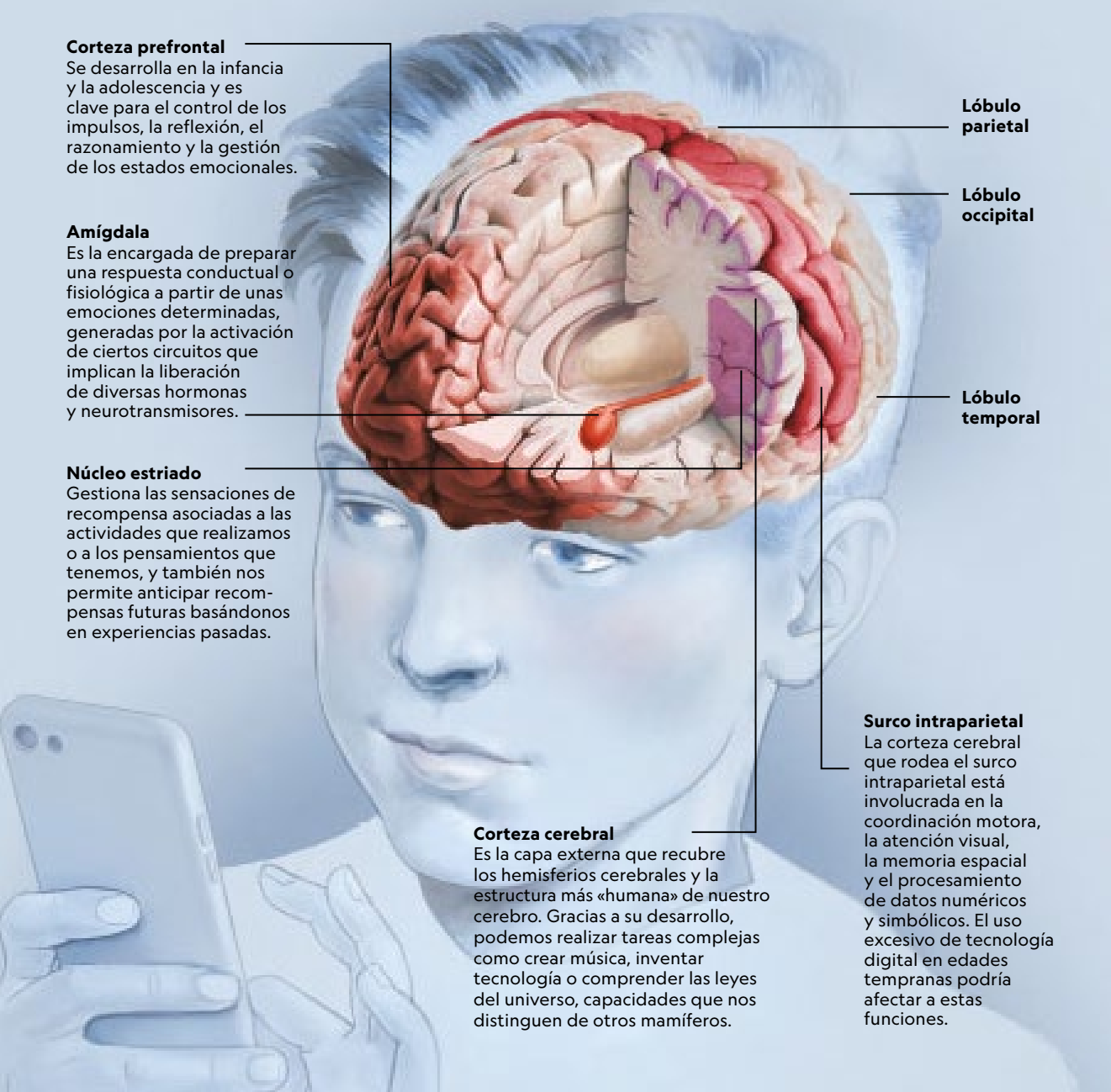
Lóbulo parietal

Lóbulo occipital

Lóbulo temporal

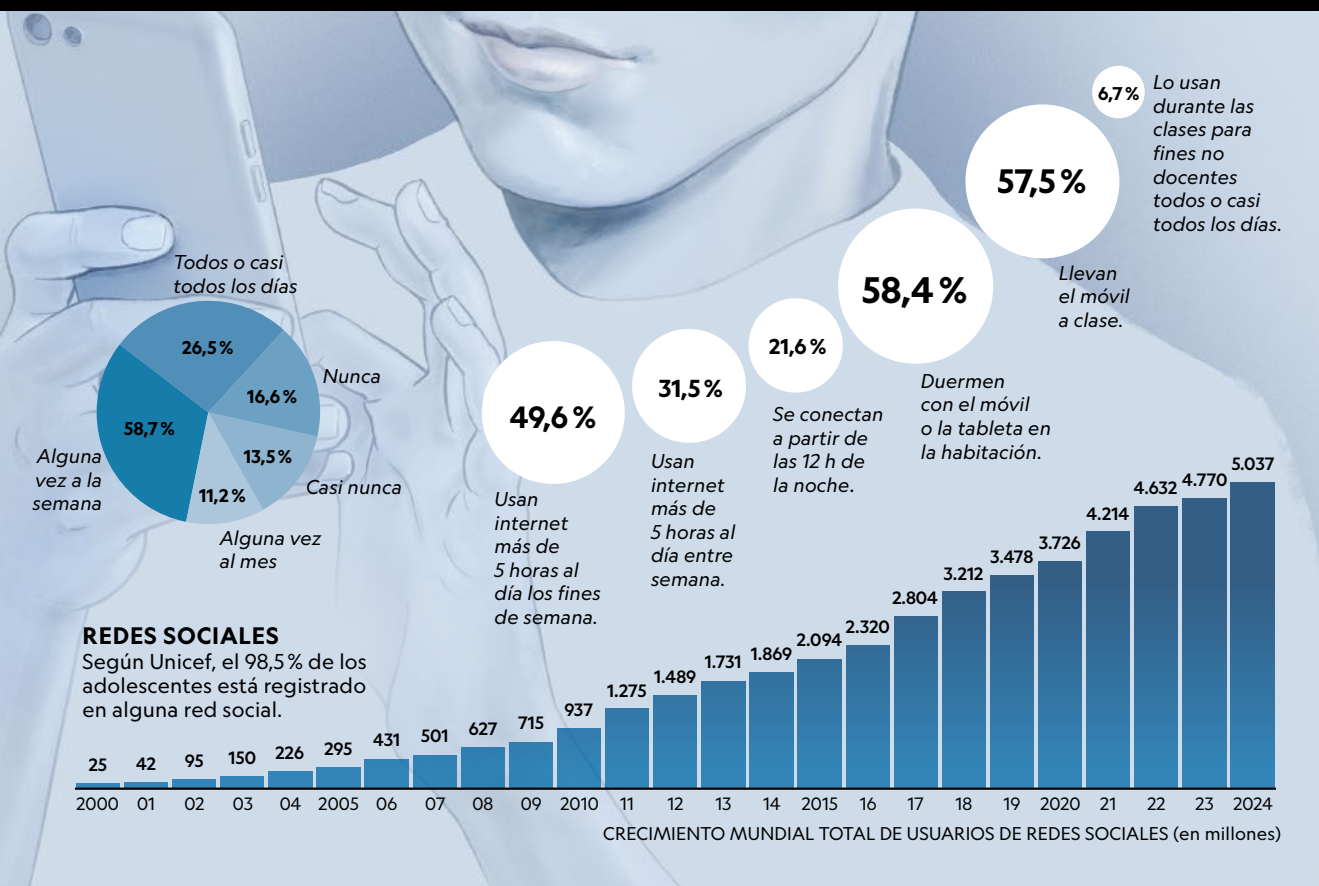
Surco intraparietal

La corteza cerebral que rodea el surco intraparietal está involucrada en la coordinación motora, la atención visual, la memoria espacial y el procesamiento de datos numéricos y simbólicos. El uso excesivo de tecnología digital en edades tempranas podría afectar a estas funciones.



VIDEOJUEGOS, UN USO MAYORITARIO

Para seis de cada 10 adolescentes son su principal forma de ocio.
Un 50% usa videojuegos no aptos para su edad.



EL PRIMER MÓVIL, A LOS 11 AÑOS

El promedio de edad en que los niños tienen su primer móvil es de 10,96 años. Estos datos están extraídos de una encuesta realizada por Unicef en España sobre una muestra de 50.957 estudiantes de ESO.

el final. Cuanto más sé, más preguntas surgen a las que deseo dar respuesta».

Pues aquí llega la última pregunta. Reconociendo que nuestro cerebro está **cambiando su estructura y sus funciones** en una era tan tecnológica y tecnocrática que la IA generativa permite escribir una novela o crear una obra de arte pulsando una tecla; en un entorno en que grabamos y fotografiamos cada momento de nuestra vida para recordar mejor, o no necesitar recordar, o simplemente compartimos una imagen en lugar de narrar un recuerdo; en un escenario inimaginable en el que un *chatbot* puede convertirse en una copia virtual de una persona desaparecida, actuando como ella a partir de la huella digital que dejó y cambiando la forma como la recordamos; en un momento en que la ciencia y numerosas disciplinas están dando pasos de gigante gracias a una IA que supera las capacidades humanas... Con todo esto por delante, ¿estará nuestro cerebro dando un nuevo paso en la **historia de su evolución**? DeFelipe sonríe: «Rotundamente, no. Los cambios que percibimos van por períodos muchísimo más amplios, tenemos el mismo cerebro que hace 200.000 años. No vamos a ver una evolución anatómica hasta que vivamos en el espacio, ahí sí que abriremos un nuevo capítulo. Y la realidad de que los humanos fundemos colonias fuera de la Tierra, créeme, está aquí mismo».

«No veremos una
evolución anatómica
del cerebro hasta que vivamos en el espacio,
ahí sí que abriremos un nuevo capítulo.
Y la realidad de que los humanos fundemos
colonias fuera de la Tierra, créeme,
está aquí mismo».

Representación computarizada del 2% de las neuronas que conforman un microcircuito cortical, publicada en 2015 en la portada de la revista *Cell* por Henry Markram y colaboradores. Fue la primera reconstrucción detallada de un circuito cortical y tuvo una gran repercusión en la comunidad científica.



**NATIONAL
GEOGRAPHIC**
ESPAÑA