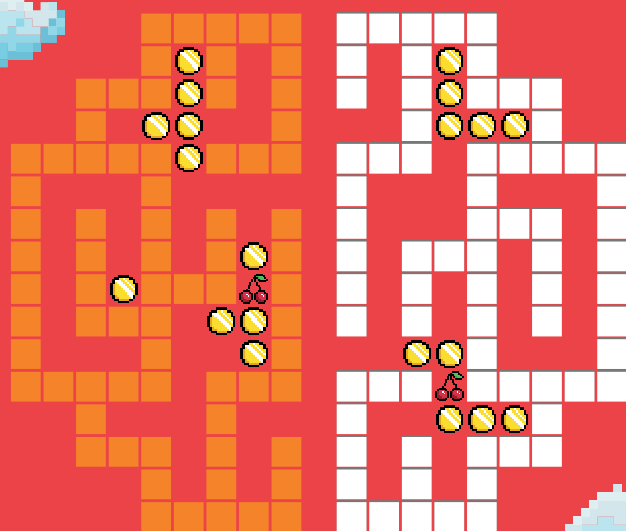


NEURO GAMER

DR. PABLO
BARRECHEGUREN

AUTOR DEL CANAL «NEUROCOSAS»



CÓMO LOS VIDEOJUEGOS
NOS AYUDAN A COMPRENDER
NUESTRO CEREBRO

PAIDÓS
para curiosos

Dr. Pablo Barrecheguren

NEURO GAMER

**Cómo los videojuegos nos ayudan
a comprender nuestro cerebro**

PAIDÓS

1.ª edición, mayo de 2021

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal). Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

© Pablo Jose Barrecheguren Manero, 2021

© de las ilustraciones, Javier Pérez de Amézaga Tomás, 2021

© de todas las ediciones en castellano,

Editorial Planeta, S. A., 2021

Paidós es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

Avda. Diagonal, 662-664

08034 Barcelona, España

www.paidos.com

www.planetadelibros.com

ISBN 978-84-493-3814-4

Fotocomposición: Pleca Digital, S. L. U.

Depósito legal: B. 4.634-2021

Impresión y encuadernación en Liberdúplex, S. L.

Diseño de la cubierta: Planeta Arte & Diseño

Imagen de la cubierta: © Chuckchee, Jukyelabs, Fredrisher, Shutterstock

El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado como papel ecológico y procede de bosques gestionados de manera sostenible.

Impreso en España – *Printed in Spain*

SUMARIO

Tutorial	9
Nivel 1: El hardware	27
Nivel 2: ¿Nos vuelven violentos los videojuegos?	53
Nivel 3: Empatía y videojuegos.....	75
Nivel 4: ¿Son adictivos los videojuegos?.....	97
Nivel 5: ¿Los videojuegos pueden mejorar nuestro cerebro?	133
Nivel 6: Los videojuegos como terapia.....	167
Nivel secreto: Los videojuegos como cultura	193
Notas	205
Agradecimientos	219
Acerca del autor	221

TUTORIAL

Jugar es algo natural. Recuerdo que de pequeño vi bastantes documentales sobre leones y siempre había un momento donde aparecían unos cachorros jugando entre ellos. Entre los animales es fácil encontrar comportamientos similares, y los seres humanos no somos una excepción. Lo único que ha cambiado con el tiempo es aquello a lo que jugamos.

En casa tengo muy pocas fotos, pero hay una con dos amigos de la infancia: en ella salimos los tres delante de una mesa y estamos girados hacia la cámara sonriendo. Por las pintas debíamos de tener unos ocho o diez años. Lo que no se ve en la foto es lo que había sobre la mesa: un ordenador. En esa época nos juntábamos para jugar al ordenador y en las partidas nos repartíamos los controles: uno llevaba el ratón, otro manejaba parte del teclado y el tercero pulsaba las teclas restantes.

Conforme fuimos creciendo, poco a poco llegaron más ordenadores y consolas, empezamos a jugar solos, pero también seguíamos haciéndolo en grupo. Pasamos de jugar todos en un ordenador a tener una consola e ir pasándonos el mando, y de ahí a tener cada uno sus propias máquinas. Pero también hacíamos deporte, leíamos todo lo que caía en nuestras manos, dábamos vueltas por el campo, jugábamos partidas interminables de rol o Warhammer... Yo suelo bromear con que, si

me das a elegir entre tener novia o videojuegos, me quedo con los videojuegos porque sin novia he estado gran parte de mi vida, pero sin videojuegos no. La realidad es que me llevan acompañando desde la infancia y ya estaban allí cuando la neurociencia llegó a mi vida.

Con veintitantos años durante el día estudiaba la formación de tumores cerebrales y cómo se conectaban las neuronas, y por la noche al llegar a casa encendía el ordenador y me ponía a jugar con mis compañeros de piso en el salón. Sumadle a eso alguna noche de fiesta por Barcelona y tenéis un buen resumen de mi tesis doctoral. No recuerdo haber tenido de pequeño un interés particular por la neurociencia, pero es un campo apasionante y poco a poco me fue enganchando. La verdad es que si ahora me hicierais elegir entre los videojuegos o la neurociencia no sabría qué escoger...

A diferencia de preparar una tesis, los videojuegos, como cualquier otra actividad de ocio, suelen ser considerados «una pérdida de tiempo». Después de todo, con las horas que he pasado jugando a videojuegos podría haberme sacado alguna carrera, tocar un par de instrumentos o tener una forma física excepcional. Pero, en vez de hacer todo eso, yo juego a videojuegos. ¿Por qué? Quizá sea algo biológico, después de todo los seres humanos siempre hemos jugado a algo, nuestros antepasados ya lo hacían, y otros mamíferos también emplean parte de su tiempo en actividades aparentemente lúdicas. ¡Si hasta los gatos de mi casa se pasan gran parte del día jugando entre ellos!

El tema está en que los videojuegos se han convertido en una actividad de ocio tan masiva socialmente que generan muchas dudas: ¿son sanos?, ¿promueven la violencia?, ¿son tan adictivos como una droga?... Se trata de preguntas importantes porque el mundo electrónico es una industria gigantesca

y no es ninguna tontería cuestionarnos si es segura o no. De hecho, son muchas las decisiones que ya se están tomando —desde legislaciones de países enteros hasta cuánto tiempo dejan unos padres jugar a sus hijos en casa— en función de lo beneficiosos o perjudiciales que creemos que son los videojuegos. Pero muchas de estas decisiones se están tomando de espaldas a la ciencia, sin tener en cuenta los trabajos neurocientíficos sobre el tema y sin reflexionar sobre sus implicaciones. Y es verdad que la ciencia no siempre tiene todas las respuestas, pero es mejor saber un poco que no saber nada. Por eso os invito a que me acompañéis en este viaje pixelado por los cables de nuestro sistema nervioso y las pantallas frente a nuestros ojos. ¿Empezamos?



TIENES UN PEDAZO DE CEREBRO

En general, los seres humanos somos un poco una birra: comparados con otros miembros del reino animal, incluso nuestros deportistas más rápidos o fuertes físicamente son unos

flojos, y tampoco tenemos rasgos llamativos como las pieles endurecidas de los rinocerontes, unas branquias para respirar bajo el agua o unas alas para volar. Incluso si entramos en temas del sistema nervioso, nuestros sentidos son bastante mediocres: el olfato y oído de cualquier perro callejero nos da mil vueltas, no podemos percibir los campos electromagnéticos como hacen algunas aves migratorias y nuestra visión nocturna es bastante pobre. Y, sin embargo, aquí estamos. Algo tiene el cerebro humano que compensa con inteligencia todas estas carencias.

Ya de entrada los números son para fardar: nuestro cerebro está compuesto por unos 172.000 millones de células,¹ con lo cual, si las contáramos una a una a un ritmo de célula por segundo, tardaríamos 5.454 años. Y todas esas células solo pesan aproximadamente un total de 1,3-1,5 kilos en un humano adulto, mientras que los grandes simios como los gorilas u orangutanes tienen un cerebro de unos 470-480 gramos.²

Sin embargo, es importante recordar que un cerebro más grande no significa automáticamente ser más inteligente —si así fuera, las mejores notas en clase las sacarían siempre los más cabezones—. Y es que, como en otros asuntos de la vida, hay que tener en cuenta varias cosas, aparte del tamaño: la primera es que, en general, cuanto mayor es el tamaño del cerebro mayor es el tamaño de las células que lo forman, lo que significa que no necesariamente por tener un cerebro más grande se tienen más células, y la potencia nerviosa del cerebro depende de la cantidad de células no del tamaño de estas. Una excepción a este crecimiento celular son los cerebros de los primates, donde el tamaño de las células se mantiene constante, aunque aumente el tamaño del cerebro. Gracias a esto, como los humanos somos el primate más cabezón que hay, podemos estar seguros de que también somos el que tiene

DATO CURIOSO

Aunque 1,5 kilos de cerebro supone tener un buen melón por cabeza, la realidad es que los seres humanos no contamos, ni de lejos, con el cerebro más grande del reino animal. Al menos trece especies tienen un cerebro igual o más pesado que el nuestro, siendo el campeón el cachalote, con un cerebro de 9 kilos. Esto quizá os sorprenda porque los cachalotes pesan entre 35 y 45 toneladas, y si los habéis visto alguna vez os habréis fijado en que tienen una cabeza bastante grande. Lo que pasa es que prácticamente toda ella está ocupada por una gigantesca acumulación de grasa, denominada órgano de espermaceti, que puede llegar a contener hasta más de 3.000 kilos de aceite de espermaceti. Este aceite les sirve a los cachalotes para regular automáticamente su flotabilidad en el agua, ya que la temperatura del mar disminuye a medida que aumenta la profundidad, y según disminuye la temperatura el aceite se va solidificando y se hace más denso. Este cambio de densidad del aceite de espermaceti permite al cachalote equilibrarse con la densidad del agua que lo rodea en cualquier momento, y muy especialmente cuando desciende a las profundidades para alimentarse de calamares. Desafortunadamente, este aceite fue el principal motivo de la pesca ballenera que comenzó en el siglo XVII y que no se detuvo oficialmente hasta finales del siglo XX cuando los cachalotes ya estaban en peligro de extinción.³

más neuronas. Eso sí, otra cosa es cómo usemos esas neuronas, porque tener neuronas es como tener dinero: no solo importa cuánto tienes, sino también dónde te lo gastas. Y es que resulta que el cerebro está dividido en distintas partes con diferentes funciones y, por ejemplo, no nos serviría para ser más inteligentes tener más neuronas en el córtex visual, que es una

DATO CURIOSO

Es falso que los humanos tengamos un cerebro extraordinariamente grande. La confusión viene de comparar nuestro cerebro y nuestro cuerpo con el de los grandes primates como los gorilas o los orangutanes. Al hacer esta comparación se ve claramente que o nosotros tenemos la cabeza muy grande o ellos tienen el cuerpo muy grande. La respuesta correcta es la segunda opción. Esto lo sabemos porque si comparamos nuestro cuerpo y nuestra cabeza con los de todos los monos, comprobaremos que mantenemos las mismas proporciones que los simios de pequeño tamaño, como los chimpancés, mientras que los grandes simios no cumplen estas reglas. Así que no somos una especie de orangután con la cabeza muy grande, sino un pedazo de chimpancé que pesa 50-90 kilos y tiene un cerebro acorde con ese tamaño.

zona importante para el sentido de la visión. Resumiendo, que en el cerebro humano pocas cosas son sencillas, pero en general podemos asumir que tenemos un buen cerebro gracias al cual hemos sido capaces de suplir nuestras carencias físicas, y también desarrollar tecnología, cultura, ocio o elementos que son una mezcla de todo, como los videojuegos.

El cerebro es tan importante, tan central en nuestra existencia, que por mucho que socialmente nos obsesionemos más con temas estéticos, por ejemplo, resulta que la neurociencia es la rama biomédica con mayor impacto económico en temas de salud, por encima incluso del cáncer. Esto se debe, en parte, a que toda esta complejidad dificulta mucho el tratamiento de enfermedades cerebrales, y algunas de ellas son muy frecuentes. Por ejemplo, se estima que hay en el mundo más de cuarenta millones de personas afectadas de demencia y esta cifra se irá doblando más o menos cada vein-

te años por lo menos hasta 2050. Es tan grande el problema que ya en 2010 el gasto socioeconómico anual de la demencia superaba el coste del cáncer y las enfermedades vasculares juntas,^{4, 5} y en 2018 se estimó que el alcance económico mundial de la demencia era de un billón de dólares. De ser un país, la demencia estaría entre las 16-18 economías más grandes, y superaría en valor de mercado a compañías como Apple (742.000 millones de dólares) o Google (368.000 millones de dólares).⁶ Y esto solamente por lo que respecta a la demencia (dentro de la cual el 60-70% de los casos son de alzhéimer), pero hay muchísimas más enfermedades que afectan a nuestro cerebro.

Los videojuegos, una industria mayor que el cine

Un punto en común entre la neurociencia y los videojuegos son sus impresionantes cifras económicas y, por lo tanto, su gran impacto social. La situación de los videojuegos es curiosa porque, a diferencia del cine, las series de televisión, la literatura, los espectáculos deportivos u otras formas de entretenimiento, suelen ser considerados una afición más minoritaria y que hasta hace poco era solo algo propio de frikis. Pero la realidad es que, si nos ponemos a mirar cifras, la cosa cambia:^{7, 8, 9, 10}

En **Estados Unidos** se estima que hay 155 millones de personas que juegan al menos tres veces por semana a videojuegos. Una encuesta realizada en 2015 reveló que el 77% de los hombres y el 57% de las mujeres en edades comprendidas entre los 18 y los 29 años afirmaban jugar a videojuegos, y las diferencias de género disminuían (52% hombres, 48% mujeres)¹¹ si se tenía en cuenta la población general. En total se estima que el 59% de la población juega a videojuegos, y de

todos ellos aproximadamente algo menos de un tercio tienen menos de 18 años, un tercio están entre los 18 y los 35 años, y un poco más de un tercio tienen 36 años o más. Hay que tener en cuenta, además, que esta afición a veces consume mucho tiempo. Un par de estudios que se llevaron a cabo en 2009 y en 2010 concluyeron que los jóvenes de entre 8 y 18 años pasaban una cantidad considerable de tiempo jugando (8,5 o 15 horas semanales de media según el estudio).¹²

En **Europa** los datos son similares, aunque se observa cierta variabilidad entre países: por ejemplo, en Francia el 62 % de la población juega de 6 a 8 horas a la semana mientras que en España es el 42%. En los datos europeos no se encontraron diferencias en el consumo por sexos, pero sí por edad: mientras que el 85 % de la población de entre 6 y 15 años juega a videojuegos, esta cifra desciende al 55 % entre la población de 15 a 34 años y el porcentaje disminuye hasta el 18 % en el grupo de población de entre 45 y 64 años, que fue el de mayor edad estudiado.¹³

Obviamente todas estas cifras también varían según la situación socioeconómica de los continentes, pero en general el resultado siempre es el mismo: gran parte de la población mundial dedica a los videojuegos unas cuantas horas a la semana. Y no solo eso, mirar los datos nos muestra claramente que ideas tóxicas como que los videojuegos son un mundo mayoritariamente masculino es falsa: las cantidades de jugadoras y jugadores son muy similares, pese a que la industria de los videojuegos ha tenido durante décadas un claro sesgo machista a la hora de diseñar sus productos. Y también podemos ir descartando la creencia de que los videojuegos son una afición infantil: gran parte de la población que consume videojuegos es adulta, con una edad media que va ascendiendo década tras década (en 2014 era de 31 años).¹⁴ Además,

como veremos en otros capítulos, gran parte del contenido que se produce solo es apto para el público adulto.

Con semejante mercado, las cifras macroeconómicas de la industria no paran de crecer: a escala mundial en el año 2017 generó unos ingresos de 108.900 millones de dólares estadounidenses y, antes de la pandemia, para el 2020, se esperaba que fueran de 128.500 millones.¹⁵ Todo este dinero es aproximadamente una décima parte del gasto socioeconómico que tiene la demencia a escala mundial, que, como hemos visto, es una cantidad de dinero enorme. Para que nos hagamos una idea, solo en Estados Unidos los videojuegos ingresaron más de 25.000 millones de dólares,¹⁶ lo cual supera las ventas de entradas del cine hollywoodiense en Estados Unidos y Canadá juntos.¹⁷ De hecho, en muchos países los ingresos provenientes del mundo de los videojuegos superan la suma de toda la industria cinematográfica y musical, como señaló un informe a principios de 2019 en el Reino Unido, donde los videojuegos ya suponen más de la mitad de los ingresos provenientes del sector del entretenimiento.¹⁸ Ante estas cifras queda claro que abogar por la prohibición de los videojuegos, como hacen algunos colectivos, es tan ridículo como querer cerrar toda la industria cinematográfica o discográfica. Nos gusten o no, la realidad es que los videojuegos han llegado para quedarse. No son una industria minoritaria consumida por cuatro frikis: son la industria del entretenimiento más potente que hay en el planeta.

LESIONES CEREBRALES Y LOS INICIOS DE LA NEUROCIENCIA MODERNA

Es bastante subjetivo decir cuándo empiezan o acaban procesos que son continuos, que se prolongan a lo largo de la histo-

ría, pero si tengo que elegir, en mi opinión la neurociencia moderna empieza el 18 de abril de 1861, cuando el neurólogo parisino Paul Broca presentó ante la Sociedad de Antropología el cerebro de un zapatero, recientemente fallecido, que tenía grandes dificultades para hablar. En el lado izquierdo, el cerebro presentaba un agujero alrededor del cual el tejido restante era pastoso, y se dedujo que el daño en toda esa parte era el origen del problema del habla que había sufrido ese hombre. Hoy en día esa zona se conoce como área de Broca y sabemos que, efectivamente, es una parte del cerebro esencial en nuestro lenguaje.¹⁹

Desde ese momento empezaron a cobrar importancia los trabajos neurocientíficos que investigaban las consecuencias que tenían las lesiones en distintas partes del cerebro. En defensa de los investigadores hay que decir que no iban por la calle pegando garrotazos a la gente en la cabeza, pero algunos autores señalan que debido a la gran cantidad de conflictos bélicos y de accidentes de trabajo por falta de derechos laborales el número de lesionados cerebrales era considerable, y poco a poco los médicos se dieron cuenta de que las lesiones en ciertas partes del cerebro casi siempre daban lugar a síntomas similares. Gracias a este importante descubrimiento se supo que el cerebro tiene en su interior partes especializadas en hacer ciertas cosas. Es decir, que el cerebro es un poco como una casa con habitaciones y cada habitación vale para una cosa: en la cocina se prepara la comida, en el dormitorio se duerme, en el salón se ve la tele, etc. Y, si bien es verdad que a veces algunos cerebros no son tan rígidos y que a lo mejor alguien se duerme de vez en cuando en el sofá del salón, en general las funciones cerebrales están bastante compartimentadas. Por ejemplo, acabamos de ver que en el córtex cerebral (la capa más externa del cerebro) existe una zona denominada área de Broca, que interviene en el lenguaje, y pacientes con lesiones en

DATO CURIOSO

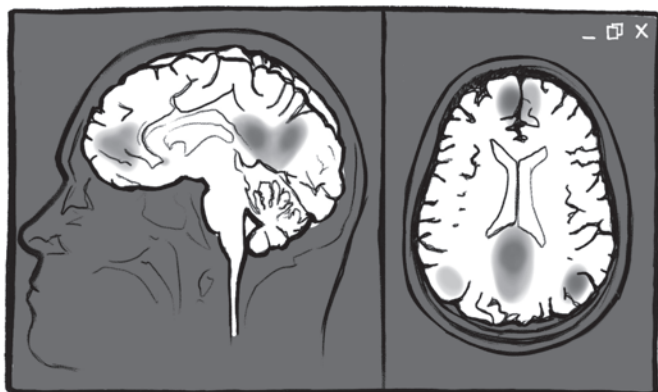
Sabemos que nuestros recuerdos se almacenan, al menos en parte, en los lóbulos temporales porque si se estimulan estas zonas los pacientes recuperan recuerdos olvidados, como por ejemplo experiencias de su vida en el instituto, una canción familiar o incluso pueden tener alucinaciones sobre escenas concretas de su vida o personas.²⁰ Esto se descubrió, entre otras cosas, porque la estimulación eléctrica del cerebro se realiza en medicina como técnica de diagnóstico rutinaria en algunos casos de epilepsia y hay casos de tumores cerebrales que también pueden provocar reminiscencias.

esta zona desarrollan problemas del habla, mientras que otra área cortical denominada córtex visual está involucrada en el sentido de la vista y una lesión en esta zona nos causaría problemas de visión, no de habla. Esto es debido a que las distintas partes del cerebro tienen distintas funciones. Aunque, eso sí, hay tareas tan complejas que involucran a muchas áreas.

Gracias al desarrollo de los microscopios, el estudio anatómico poco a poco fue profundizando en las células que formaban el cerebro. En 1889 Santiago Ramón y Cajal presentó en Alemania sus resultados, en los que probó que las neuronas, que son un tipo de células que hay en el cerebro, estaban separadas entre sí físicamente por una pequeña zona denominada espacio sináptico, que es donde ahora sabemos que se produce el paso de información de una neurona a otra. Y, siguiendo un poco con científicos españoles, a principios del siglo xx el vallisoletano Pío del Río Hortega descubrió gran parte de los tipos de células gliales,²¹ que, junto con las neuronas, son los dos tipos de células que forman nuestro cerebro. Total, que poco a poco fuimos descubriendo cómo está montado el cerebro e incluso fuimos sacando algo de información sobre

su bioquímica, ondas cerebrales, etc. Pero el problema es que para entender realmente al cerebro hay que estudiarlo mientras está funcionando, y durante gran parte del siglo xx casi todos los estudios se llevaban a cabo con los cerebros de gente fallecida y había muchas limitaciones técnicas para estudiar el cerebro de alguien en vivo y en directo. Y es que estudiar el cerebro es un poco como escuchar a tu grupo de música favorito: en directo es mucho mejor.

Esta situación mejoró bastante con la llegada de la Resonancia Magnética Funcional (fMRI en inglés) a finales de los años noventa.²² Esta técnica nos permite ver en el cerebro de una persona qué partes están consumiendo más energía en tiempo real. Esto es muy importante porque gracias a ello podemos pedirles a las personas que hagan ciertas cosas y ver qué partes del cerebro se activan más mientras están realizando esa tarea. Volviendo a los ejemplos anteriores, si nos ponemos a charlar con una persona a la cual se le está haciendo una Resonancia Magnética Funcional en el cerebro veremos que se acti-



Resonancia Magnética Funcional donde las partes más oscuras indican una mayor actividad cerebral.

van partes importantes en el lenguaje, como la ya mencionada área de Broca o el área de Wernicke. Partiendo de esta base hay trabajos sobre todos los temas: investigaciones que analizan qué partes se activan cuando tenemos miedo, vemos una foto sexualmente atractiva, intentamos hacer cálculo mental... y, como veremos en los próximos capítulos, muchos de los estudios sobre neurociencia y videojuegos usan la fMRI.

Sin embargo, pese a su desarrollo durante más de cien años, la neurociencia está llegando a un progresivo estancamiento técnico. A ver, es verdad que constantemente salen noticias sobre el cerebro, pero en el campo neuronal hay un problemilla de fondo que nos impide responder a las grandes preguntas, como por ejemplo: ¿de dónde viene nuestra consciencia?, ¿qué es la inteligencia?, ¿cómo se guardan los recuerdos exactamente a escala molecular? O ¿qué es desde el punto de vista neurológico una idea? El problema viene de que muchas de las capacidades que tiene nuestro cerebro son propiedades emergentes.

Una propiedad emergente es aquella cualidad que no se puede entender directamente como la suma de los elementos que la componen.

Por ejemplo, la capacidad que tiene un reloj de dar la hora no es una propiedad emergente. Si lo analizamos pieza por pieza podemos entender fácilmente cómo si juntamos todas las piezas del modo adecuado acabamos teniendo un cacharro que da la hora. Sin embargo, con el cerebro humano no pasa lo mismo. Entendemos cómo funcionan por separado las células que lo componen, pero cuando juntamos unos cuantos miles de millo-

nes de esas células no tenemos ni idea de cómo surge exactamente el pensamiento humano a partir de todas ellas. A ello hay que sumarle que muchas de estas capacidades son conceptos abstractos, lo cual dificulta bastante su estudio: a una persona le podemos pedir que coja un vaso y beba al mismo tiempo que le estamos haciendo una Resonancia Magnética Funcional, lo cual nos permitirá ver las zonas cerebrales que se activan para esa tarea, pero imaginad tener que pedirle a alguien que tenga una idea creativa o que se muestre más o menos inteligente mientras estamos llevando a cabo el estudio...

De todos modos, tampoco hay que ser pesimistas: hay una gran cantidad de gente investigando todos estos temas y, además, existen proyectos muy atractivos que están tratando de desarrollar nuevas técnicas que nos ayuden a desentrañar todas estas cuestiones tan sesudas (magistral juego de palabras). Así que tenemos motivos para ser optimistas.

LOS PRIMEROS VIDEOJUEGOS

Los seres humanos tenemos la costumbre de dibujar líneas divisorias. Tendemos a hablar de «un antes y un después», de «acontecimientos históricos», etc. Sin embargo, en la historia, al igual que en la biología, los procesos suelen ser algo continuo. Pensemos, por ejemplo, en el cerebro humano: cuando se juntan un óvulo y un espermatozoide se genera una célula denominada cigoto, la cual, pasadas unas horas, empieza a dividirse generando más y más células. Tantas que, aunque al principio son todas iguales, pronto empiezan a diferenciarse y eventualmente acabamos teniendo un embrión compuesto por tres capas celulares distintas: el ectodermo, el mesodermo y el endodermo. Y de cada capa vienen los distintos tipos de tejidos que nos forman. Lo interesante es que nuestro sistema

DATO CURIOSO

De vez en cuando salen en los medios de comunicación noticias científicas un poco raras del tipo «científicos estudian crear neuronas usando células de la piel para curar enfermedades neurodegenerativas». Esto es llamativo y uno podría creer que usan este tipo de células simplemente porque es fácil coger una muestra de piel, pero la realidad es que hay un motivo biológico de peso. Volviendo a las tres capas embrionarias, cada una da lugar a una serie de tejidos: a partir del endodermo se forma gran parte del sistema digestivo, el respiratorio y algunas glándulas; a partir del mesodermo se crean estructuras como gran parte del sistema muscular, los huesos, el aparato circulatorio o el sistema reproductor. Y del ectodermo salen los tejidos epiteliales como la piel, los pelos o las uñas. Como del ectodermo también sale el neuroectodermo, resulta que nuestro sistema nervioso y nuestra piel tienen el mismo origen embrionario (el ectodermo). Y esto es importante porque lo que hacen estos científicos es reprogramar las células para que cambien de tipo celular —pasen de célula de la piel (epitelial) a neurona (célula nerviosa)—, lo cual es más sencillo cuando las células comparten origen embrionario.

nervioso, dentro del cual se incluye el cerebro, no procede directamente de ninguna de estas capas: nuestro sistema nervioso se origina a partir de un subgrupo de células del ectodermo que se diferencian dando lugar al neuroectodermo. Y estas células tardan meses en generar unas primeras estructuras básicas que, tras el nacimiento, necesitan décadas para acabar de madurar, y es que la maduración cerebral es un conjunto de procesos continuos que no acaban hasta pasados los veinte años.

En la historia de los videojuegos también es discutible esta-

blecer un punto de inicio concreto, aunque muchas personas lo sitúan en 1958 con *Tennis for Two*. William Higginbotham era un físico estadounidense que, tras haber participado en el desarrollo de la bomba atómica, en 1958 trabajaba en el Laboratorio Nacional de Brookhaven (Upton, Nueva York), donde cada año realizaban una jornada de puertas abiertas. Y para entretener a los visitantes utilizó el equipo de los laboratorios, entre ellos un osciloscopio, para montar un «videojuego» donde se podía jugar un partido de tenis virtual.

Un osciloscopio es un aparato de visualización electrónica que enseña gráficamente señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. En las series médicas salen muchos: son las pantallitas esas donde se ven los latidos del corazón de una persona en forma de una línea que sube y baja con cada latido.

Pero antes de *Tennis for Two* hay otros ejemplos. En 1947 Thomas T. Goldsmith Jr. y Estle Ray Mann solicitaron la patente para «Dispositivo de entretenimiento con tubo de rayos catódicos», donde la idea era utilizar una serie de elementos electrónicos para generar un juego donde, controlando el ángulo y la trayectoria de haces de luz, se simulara el disparo de misiles. Pese a que les concedieron la patente al año siguiente, el juego nunca llegó a comercializarse. En 1952, A. S. Douglas en la Universidad de Cambridge (Reino Unido) creó, con objetivos puramente académicos, una versión electrónica del cruz y raya titulado OXO (o *Noughts and Crosses*). Y en 1962, Steve Russell, del Massachusetts Institute of Technology (el famoso MIT), inventó *Spacewar!*, un videojuego de combate espacial para un

DATO CURIOSO

Uno de los mayores éxitos de Atari fue *Pong* (ese juego de dos palos, uno a cada lado de la pantalla, y un cuadrado que, como una pelota, va botando mientras cada jugador maneja uno de los palos para intentar que no le metan un gol), que en 1972 fue comercializado para máquinas recreativas y posteriormente se vendió una versión para hogares. El problema es que al parecer el *Pong* estaba muy inspirado en uno de los videojuegos diseñados para la consola Odyssey. Tan «inspirado» estaba que los dueños de Odyssey denunciaron a Atari y tuvieron que llegar a un acuerdo. Atari también fue el creador de *E.T.: el extraterrestre* (1982), el cual es conocido como el peor videojuego de la historia y que supuso una catástrofe comercial tan gigantesca que Atari enterró cientos de copias del videojuego en el desierto de Nuevo México.

PDP-1 (Programmed Data Processor-1), que en aquella época era de los mejores ordenadores

Partiendo de estos casos iniciales, hay que avanzar hasta los primeros éxitos de comercialización de videojuegos para acercarnos más a lo que entendemos hoy como videojuegos. Y para ello hay que hablar del nacimiento de las consolas. En 1967 se inventó el prototipo de un sistema de videojuegos que podía ser jugado en una televisión. Se le conoce como «La caja marrón», la cual acabaría derivando en 1972 en la primera videoconsola: Odyssey. El éxito comercial de esta primera videoconsola sería muy limitado, sobre todo si lo comparamos con modelos posteriores como la Atari 2600 (de 1977), que ya era toda una consola con su joystick, cartuchos intercambiables y videojuegos con varios colores.

Pero no todo fue crecimiento en el mundo del videojuego, y de hecho el denominado «crash del 83» marcó el inicio de una

profunda crisis en la industria. Y es que el mundo digital ha ido creciendo de un modo similar al de la evolución de un ecosistema: la vida surge, se adapta y crece de la forma más eficiente posible hasta que hay una crisis y los organismos se ven obligados a evolucionar o desaparecer. Gracias a esto se van produciendo los cambios que hacen al ser humano una criatura muy diferente del *Hadrocordium wui*, un ratoncillo de dos gramos de peso que vivió hace unos 195 millones de años y es un ancestro fósil de los mamíferos. Y del mismo modo que en ese ratoncillo está nuestro origen, en las imágenes poligonales del *Pong* está el germen de videojuegos actuales como *The Last of Us* o *Cyberpunk 2077*.