



ASTROFÍSICA

**¿PUEDEN EVOLUCIONAR
LOS PLANETAS?**

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

**UN CEREBRO
MATEMÁTICO**

AVIACIÓN

**EL REGRESO DE
LOS DIRIGIBLES**

PSICOLOGÍA

**DUDAR NOS
AYUDA A CRECER**

HISTORIA

**LA DURA VIDA DE LOS
«NIÑOS CHIMENEA»**

NEUROCIENCIA

DISLEXIA

DESCIFRANDO SU INICIO



DISLEXIA

¿Qué ocurre en el cerebro?

Se calcula que un 10 % de la población mundial padece dislexia. A pesar de los años de investigación transcurridos las causas que hay detrás de este trastorno del aprendizaje siguen sin estar claras.

Texto de **EDUARDO MESA LEIVA**, periodista cultural







n este preciso momento, su cerebro está realizando una proeza asombrosa: está leyendo. Sus ojos analizan la página en pequeños movimientos espasmódicos. Cuatro o cinco veces por segundo, su mirada se detiene el tiempo suficiente para reconocer una o dos palabras. Por supuesto, usted no se percata de cómo esta

información va ingresando entrecortadamente. Solo los sonidos y los significados de las palabras llegan a su mente consciente». Con estas palabras comienza su ensayo *El cerebro lector* Stanislas Dehaene, uno de los líderes mundiales en neurociencia cognitiva. De esta forma nos enfrentamos a unas pocas marcas en un papel en blanco que, proyectadas en nuestra retina, pueden evocar todo un universo. De esta forma procesamos la información. De esta forma leemos. Lo que parece algo casi mágico es el resultado de un complicado conjunto de mecanismos que se combinan para concretar la lectura. Una capacidad relativamente reciente para los humanos, que se remonta no más allá de los 6000 años. Sin embargo, el cerebro, tal y como hoy lo conocemos, tiene unos 200 000 años de andadura. Descubrir de dónde surgió esa maravillosa capacidad para leer es el objetivo de este investigador francés. Estudiar las adaptaciones, cambios, giros y ajustes de la arquitectura cerebral para conseguir tal proeza. Analizar también sus desajustes o trastornos, como la dislexia.

¿QUÉ OCURRE EN EL CEREBRO?

La Organización Mundial de la Salud estima que en torno a un 10 % de la población del planeta padece dislexia, lo que equivale a aproximadamente 700 millones de individuos. En España la cifra supera los 4,6 millones de personas y 800 000 escolares en las aulas.

Sin embargo, todavía hoy, este trastorno está subdiagnosticado. Solo un 4 % de los afectados sabe que lo son y tan solo el 33 % de niños y niñas con dislexia reciben la atención profesional necesaria.

En ocasiones los profesores se encuentran con un niño o una niña que se resiste a la lectura. Su nivel de inteligencia es normal, o incluso por encima del promedio en determinadas áreas. Pero la lectura parece una barrera infranqueable. Confunde las sílabas, mezcla los sonidos, une o separa las palabras de manera incorrecta...La visita a un especialista confirma el temido diagnóstico: dislexia. ¿Qué mecanismos cerebrales se esconden detrás de este trastorno? ¿Qué pasa en el cerebro?

«La dislexia es un trastorno o dificultad específica del aprendizaje de la lectura (y de la escritura) de base neurobiológica, con un componente genético importante, que afecta de manera persistente a la decodificación fonológica (exactitud lectora) y/o al

reconocimiento de palabras (fluidez y velocidad lectora) y por lo tanto puede verse afectada también la comprensión lectora, interfiriendo en el rendimiento académico de la persona que la padece», explica la médica especialista en Medicina Familiar y Comunitaria y presidenta de la Federación Plataforma Dislexia, Esther López Carvajales.

«Las dificultades de lectoescritura pueden caracterizarse por los problemas para leer palabras a través de la ruta fonológica (subléxica), que utilizamos para traducir las sílabas en fonemas y para la lectura de palabras nuevas o de uso infrecuente; y/o dificultades para leer palabras a través de la ruta visual (léxica) que utilizamos para leer palabras de uso frecuente», añade Pablo Ruisoto, doctor en Neuropsicología.

Como explican los expertos, el aprendizaje de la lectura modifica de manera importante nuestro cerebro. Necesitamos una enseñanza expresa, consistente e intensa, para lograr convertirnos en lectores expertos. En ese camino de aprendizaje se crean una serie de conexiones entre las áreas del cerebro que procesan la visión y las que procesan el lenguaje. La estructuración de esta nueva red tiene un punto central en el llamado giro fusiforme (una zona de «pliegues» del cerebro) que nos permite ir pasando progresivamente de la lectura de una letra a otra (de manera lenta) hasta dominar un proceso mucho más automático y predictivo, propio de los lectores expertos. Este camino de aprendizaje no logra estructurarse en las personas disléxicas, a pesar del entrenamiento constante. «Se entiende que todo ello viene precisamente de que esos cambios que deben producirse en el cerebro, la creación de nuevas conexiones en esas áreas, no se están produciendo correctamente», argumenta Aarón Fernández del Olmo, doctor en Psicología y miembro de la sección de Neuropsicología de la Sociedad Española de Neurología (SEN).

Los estudios, recuerda la doctora López, señalan que una lectura fluida solo es posible si interactúan tres sistemas de procesamiento principales, localizados en el hemisferio cerebral izquierdo: el área visual de la forma de las palabras (VWFA, del inglés visual word form area) entre el lóbulo temporal y occipital, cuya función es permitir el reconocimiento visual de



La DCDC2, gen cuyas mutaciones se cree que están asociadas con la dislexia.

ASC

¿Tiene el cerebro disléxico un potencial oculto?

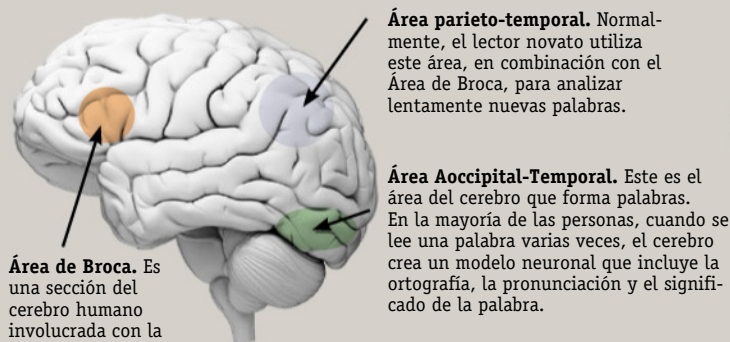
Cuánta gente sabe que muchos exitosos arquitectos, abogados, ingenieros —incluso novelistas de *best sellers*— tuvieron problemas para leer y escribir cuando eran niños?. Esta pregunta planteada por los doctores Brock Eide y Fernet Eide, reconocidas autoridades en la materia, en su exitoso libro *Las ventajas de ser disléxico* alimentó el debate ofreciendo otro punto de vista: ¿podría la dislexia no solo no suponer un obstáculo sino incluso convertirse en una herramienta para lograr el éxito? Según los autores el colectivo de afectados por este trastorno comparten un estilo de aprendizaje único que puede generar ventajas en el aula, en el trabajo o en casa. Estas personas pueden destacar en el área del razonamiento espacial, percibir conexiones imperceptibles para otros o desarrollar una creatividad sorprendente. En este sentido, la lingüista y doctora en Informática Luz

Rello (quien también fue una niña con dislexia), destaca en su libro *Superar la dislexia* un amplio catálogo de fortalezas con las que cuentan estas personas. Entre ellas, habilidades visoespaciales, visión periférica, pensamiento holístico y una desbordante creatividad.

Un reciente artículo publicado por un equipo de investigadores de la Universidad de Cambridge en la revista *Frontiers of Psychology* propone un sorprendente enfoque: la dislexia, lejos de ser un trastorno, podría ser una estrategia adaptativa del ser humano. Para los autores, las personas con dislexia simplemente habrían desarrollado una especialización en la «búsqueda cognitiva exploratoria». Sus cerebros, por tanto, estarían mucho más enfocados que los del resto en la búsqueda y exploración de lo desconocido. Algo crucial para la supervivencia de la especie humana.

Diferencias al leer...

Cerebro no disléxico

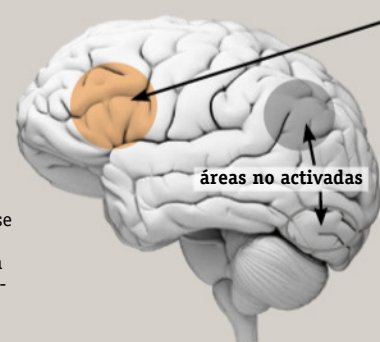


Área de Broca. Es una sección del cerebro humano involucrada con la producción del lenguaje. Recibe su nombre del anatomista francés Paul Broca.

Área parieto-temporal. Normalmente, el lector novato utiliza este área, en combinación con el Área de Broca, para analizar lentamente nuevas palabras.

Área Aoccipital-Temporal. Este es el área del cerebro que forma palabras. En la mayoría de las personas, cuando se lee una palabra varias veces, el cerebro crea un modelo neuronal que incluye la ortografía, la pronunciación y el significado de la palabra.

Cerebro disléxico



Área de Broca. Este es el área que procesa la articulación y generalmente nos ayuda a conectar los sonidos con las letras. Observe el tamaño más grande. Este área está siendo sobreutilizada en el cerebro disléxico para compensar.

áreas no activadas

La investigación en neurociencia revela que en personas con dislexia el cerebro funciona de manera diferente a en personas sin ella. Estas diferencias estructurales y neuronales hacen que a los disléxicos les resulte más difícil leer, deletrear y escribir. Por ejemplo, en el hemisferio izquierdo generalmente se activan tres áreas dominantes del cerebro para la lectura, pero en aquellos con dislexia, solo se estimula un área del cerebro.

las palabras; el área de Broca, esencial para la decodificación grafema-fonema y el Área de Wernicke, entre el lóbulo temporal y el parietal, encargado específicamente del análisis de las palabras y que parece funcionar como una región integradora en la que se produciría la asociación entre grafemas (mínima unidad distintiva de un sistema de escritura de cualquier lengua) y fonemas.

Aunque no existe un consenso sobre las causas que provocan este trastorno del aprendizaje de la escritura, la hipótesis de un déficit fonológico del lenguaje es la más aceptada por la comunidad científica, a juicio de Concepción Barceló, docente especialista en

dificultades específicas del aprendizaje y presidenta de la Asociación de Dislexia y otras DEA de la Comunitat Valenciana. Según esta experta, este déficit fonológico afecta a la conciencia fonológica (CF), la habilidad lingüística que nos permite reflexionar sobre el lenguaje oral; la memoria fonológica o verbal a corto plazo y la memoria operativa (capacidad de retener la información verbal y manipularla); las habilidades de denominación rápida (el tiempo que se tarda en denominar un objeto, un color, una letra, un número, etc.); la integración del principio alfabético (la correspondencia de los sonidos o fonemas con los grafemas o letras). «Todas las dificultades anteriores

Gracias al giro fusiforme pasamos progresivamente en la lectura de una letra a otra hasta dominar el proceso

Famosos con dislexia

Son muchos los personajes célebres que han sido calificados como posibles disléxicos. Grandes personalidades que brillaron en su época y revolucionaron el arte, la ciencia, la política o el deporte. Si nos centramos en el universo científico tenemos que hablar de nombres tan relevantes como Galileo Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein (que comenzó a hablar a los seis años) o Stephen Hawking. Artistas como Leonardo Da Vinci, Rodin, Picasso o Andy Warhol compartieron este trastorno del aprendizaje. Músicos tan reconocidos como Mozart, Beethoven, John Lennon o Noel Gallagher también tienen este punto en común en sus biografías. En el campo de la política destacan nombres tan prominentes como Churchill, Benjamin Franklin, George Washington, J.F. Kennedy o George Bush padre e hijo. Entre los escritores es preciso enumerar a Agatha Christie, Edgar Allan Poe o Hans Christian Andersen. Y entre las estrellas del celuloide a Marlon Brando, Dustin Hofmann, Tom Cruise, Whoopie Goldberg o Robin Williams. Los deportistas Muhammad Alí, Carl Lewis o Magic Johnson compartieron asimismo este trastorno. Así como los dos grandes revolucionarios de la informática: Bill Gates y Steve Jobs. Extraordinarias mentes que, tal vez a causa de la dislexia, nos enseñaron a ver el mundo de otra forma. Mucho más creativa.



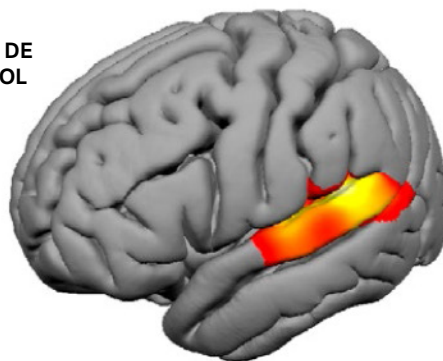
impactan sobre la fluidez lectora de las personas con dislexia. Leer con fluidez quiere decir leer con buena velocidad (número adecuado de palabras por minuto), con buena precisión (sin cometer errores) y con buena prosodia (acento, entonación, ritmo adecuado, expresión...), con la finalidad de comprender el texto», asevera Barceló.

«Pese a este conocimiento, resulta difícil organizar las causas, efectos y consecuencias que hay detrás, ya que parece que tenemos claras las áreas, y posiblemente algunos mecanismos que no están funcionando correctamente, como por ejemplo la migración neuronal temprana, pero poca claridad sobre el motivo que hay detrás de ello», concluye Aarón Fernández del Olmo.

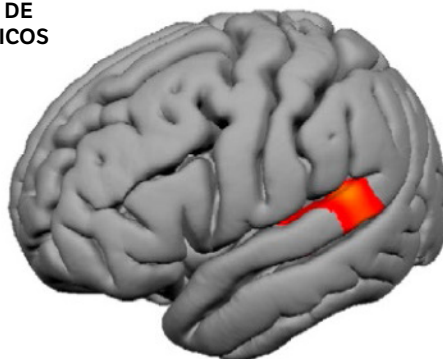
COMPONENTES GENÉTICOS

Uno de los aspectos sobre los que parece existir ma-

GRUPO DE CONTROL



GRUPO DE DISLÉXICOS



ASC / PERRACHIONE ET AL

Nivel de adaptación
Menos  Más

Si una voz única pronuncia palabras, el cerebro se acostumbra de inmediato y se adapta, pero si es una voz diferente, no se adapta. La diferencia en adaptación es grande, como se ve en el cerebro de arriba a la izquierda. Pero, los disléxicos se adaptan mucho menos, como se ve en el cerebro de abajo a la izquierda.

yor consenso científico es la predisposición genética a sufrir esta dificultad en el aprendizaje. «Los casos de dislexia tienden a repetirse en las familias, y estudios con gemelos sugieren una heredabilidad de entre el 40 y el 60 %, similar a otras funciones cognitivas», sostiene Pablo Ruisoto. La investigación genética ha descubierto que son varios los genes que podrían estar involucrados en este trastorno tan complejo, aunque el mecanismo exacto de actuación sobre la dislexia continúa siendo un campo abierto a la exploración. «Si bien hay varios candidatos (genes DYX1C1, DCDC2, DYX9, y DYX2, por ejemplo) que parecen centrar los estudios actuales (Peterson & Pennington, 2015) no se debe olvidar que el ambiente también puede jugar un papel importante, si bien se sigue necesitando más precisión en los estudios que tratan de delimitar estas relaciones», añade Fernández del Olmo.

Tampoco es una cuestión fácil para la ciencia estimar si este trastorno afecta más a los niños o a las niñas. Si hasta fechas relativamente recientes se consideraba que la dislexia era más prevalente en el sexo masculino, nuevas investigaciones estiman que el

predominio masculino es muy bajo, por lo que la prevalencia sería similar en ambos sexos, en opinión de la especialista Esther López. «Esta aparente discrepancia entre unos estudios y otros se explicaría porque la dislexia en el niño se identifica más fácilmente al asociarse a más problemas de conducta», argumenta. «Las chicas, al contrario, suelen emplear estrategias de compensación que ocultan o enmascaran sus dificultades de lectura», añade Concepción Barceló.

DETECCIÓN E INTERVENCIÓN TEMPRANA

La detección temprana de este trastorno (etapa de infantil y primeros cursos de primaria) resulta fundamental para abordar el problema e intervenir decisivamente. Especialistas como Concepción Barceló consideran un error del sistema educativo esperar a que el alumno o alumna «madure», perdiendo así un tiempo precioso para atajar la dislexia. «Existe sobrada evidencia científica que constata que la detección e intervención temprana en la dislexia es la clave para el éxito escolar futuro. Los cerebros de los niños y niñas pequeños tienen una mayor “plasticidad” para desarrollar y fortalecer las conexiones neuronales necesarias y mejorar las habilidades de lectura y escritura», asegura esta especialista en DEA. Aunque cada niño o niña tiene su propio ritmo, resulta clave identificar lo más pronto posible cualquier síntoma de alerta. «Contribuye a optimizar las habilidades académicas deficitarias y a minimizar el impacto emocional que conlleva el fracaso escolar (pobre autoconcepto, desmotivación, estrés, depresión, conductas disruptivas...)», puntualiza Esther López Carvajales.

Un sistema educativo rígido, (basado esencialmente en la lectura y la escritura) provoca innumerables problemas emocionales y conductuales en las personas con dislexia. Como afirma el investigador en psicolingüística de la Universidad Libre de Bruselas Jesús Alegría «la dislexia no tratada adecuadamente está en la base de un círculo vicioso que hace que un problema que inicialmente podría estar limitado a la adquisición de la lengua escrita se transforme progresivamente en un problema que invade la vida entera del disléxico».

Explicar al niño o niña qué es lo que le ocurre, contarle que su dificultad nada tiene que ver con su potencial intelectual, acompañarles en todo el proceso, escuchar y atender a sus necesidades, así como potenciar las fortalezas y capacidades son algunas de

Es un trastorno crónico en el que hay que integrar lo educativo, lo emocional y lo neurocognitivo



La detección temprana y tratamiento de la dislexia es fundamental para el éxito escolar futuro y minimiza el impacto emocional que conlleva el fracaso académico.

las estrategias encaminadas a procurar el bienestar emocional y apuntalar la autoestima, según Concepción Barceló. «Cuando se le ofrece la oportunidad de brillar en algo que se le da bien, supone una inyección de motivación y autoestima que trasciende al resto de aprendizajes», concluye la experta.

NUEVAS INVESTIGACIONES

¿Cuál es el horizonte para la investigación en relación a la dislexia? «Las últimas investigaciones sobre el campo de la dislexia se orientan a la delimitación de las causas genéticas y su interacción con el ambiente para comprender su desarrollo y lograr también una detección temprana de la misma», explica el doctor en Psicología Aarón Fernández del Olmo. Comprender las bases neurobiológicas de la dislexia resultará esencial en el futuro para implementar nuevas soluciones a este problema, según Pablo Ruisoto. «Los estudios indican que la dislexia es un trastorno crónico, y que no debería considerarse un retraso madurativo transitorio», sostiene Esther López, para quien es urgente, cuando hablamos de dislexia, integrar lo educativo, lo emocional y lo neurocognitivo.

Desde la Federación Plataforma Dislexia se aboga por cerrar la brecha entre la investigación y su aplicación en las aulas. Todo niño y niña, aseguran, requiere una intervención terapéutica que le permita «desarrollar y rentabilizar sus recursos».