

JUEVES, 15 de octubre de 2009

REPORTAJE:

La S con la Ch: ¡Schwarzenegger!

Un área clave del cerebro aprende a identificar palabras de un vistazo - Un estudio con ex guerrilleros revela cómo el aprendizaje de la lectura cambia nuestra mente

JAVIER SAMPEDRO | 15 OCT 2009

Archivado en: Neurología Ortografía Lingüística Especialidades médicas Lengua Medicina Salud Cultura

Aprender a hablar es espontáneo en nuestra especie, pero aprender a leer no: la escritura se inventó hace sólo 5.000 años, y no ha dado tiempo para que evolucione un *órgano mental* de la lectura. Aprender a leer es un modelo óptimo para estudiar los mecanismos cerebrales del aprendizaje.

Es muy difícil estudiarlo en los niños, porque en ellos todo el cerebro está cambiando por todo tipo de razones. Un grupo de investigadores españoles, británicos y colombianos dirigido por Manuel Carreiras, director del Basque Center on Cognition, Brain and Language (BCBL) de San Sebastián, han salvado esa dificultad de un modo ingenioso: usando ex guerrilleros colombianos analfabetos que estaban aprendiendo a leer. Han podido así demostrar claros cambios estructurales y de conectividad en las áreas lingüísticas del cerebro. Publican hoy el trabajo en *Nature*.

Aprender a leer agranda áreas de los hemisferios cerebrales

"Trabajar con los ex miembros de la guerrilla de Colombia nos ha proporcionado una oportunidad única para ver cómo cambia el cerebro cuando se adquiere la lectura", dice Carreiras. "La enseñanza de la lectura se produce durante los primeros años escolares, al mismo tiempo que se aprenden otras destrezas.

Hablar es propio de la especie, pero la escritura tiene sólo 5.000 años

Separar los cambios que se producen en el cerebro durante la infancia causados por la enseñanza de la lectura de los cambios producidos por el aprendizaje de destrezas sociales o motrices es casi imposible".

El lenguaje no evolucionó asociado a la visión, sino al oído

El BCBL es un nuevo centro de financiación mixta (pública y privada) y dedicado por entero a las ciencias cognitivas: la investigación multidisciplinaria de la mente. El estudio ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, la fundación Ikerbasque y el Wellcome Trust británico.

Anticipamos letras a partir de significados, igual que en los SMS

"Tras décadas de lucha", dicen los científicos, "algunos miembros de las fuerzas guerrilleras han empezado a reintegrarse en la sociedad colombiana, generando una población considerable de adultos analfabetos. Tras dejar las armas y volver a la sociedad, algunos han tenido la oportunidad de aprender a leer a los veintitantos años, una situación ideal para investigar los cambios cerebrales asociados a aprender a leer".

Las diferencias de los disléxicos no son causa, sino consecuencia

El estudio permitirá indagar en procesos de aprendizaje de lectura y atención

Carreiras y sus colegas han examinado por resonancia magnética (MRI) los cerebros de 20 guerrilleros que justo habían completado su programa de alfabetización en español. Y los han comparado con los de otros 22 guerrilleros que aún no habían empezado el

curso. Cinco áreas del córtex cerebral muestran más materia gris en los primeros. La materia gris mide la densidad de cuerpos neuronales (la neurona menos el axón).

Dos de las áreas están implicadas en el procesamiento de la información visual y fonológica "de alto nivel". Las áreas visuales del córtex forman una serie jerárquica. La primera área recibe de la retina un vulgar informe de luces y sombras, pero entrega un mapa de fronteras entre luz y sombra, clasificadas por su orientación precisa. La siguiente recibe esas líneas y entrega polígonos, que la otra convierte en formas tridimensionales.

Un área recibe formas concretas (un cubo visto en cierta orientación) y entrega formas abstractas (un cubo visto en *cualquier* orientación). Más arriba en esa jerarquía hay pequeños grupos de neuronas que significan "Bill Clinton" o "Halle Berry", por citar dos ejemplos reales descubiertos por Christof Koch, un neurocientífico de Caltech (el instituto tecnológico de California). El reconocimiento de las letras y las palabras es otra de estas funciones de alto nivel.

El lenguaje, sin embargo, no evolucionó asociado a la visión, sino al oído. Hasta hace 5.000 años, todo el lenguaje era hablado. El aprendizaje de la lectura debe conectar de algún modo la información visual -la forma de las letras y las palabras- con un dispositivo cerebral hecho para analizar sonidos, no imágenes. De ahí el aumento de materia gris en las áreas fonológicas del córtex cerebral.

Con todo, el efecto más notable ocurre en otra zona relacionada con la semántica: el giro angular, algo por detrás de la oreja. También hay cambios en el cuerpo caloso, el haz nervioso que conecta las dos mitades (hemisferios) del cerebro. En este caso no crece la materia gris (los cuerpos de las neuronas), sino la blanca (el conjunto de sus axones).

La interpretación más simple es que estos axones *extra* provienen de los cuerpos neuronales *extra* de las áreas occipitales. Es decir, que aprender a leer no sólo agranda esas áreas en ambos hemisferios, sino también sus nexos entre un hemisferio y otro.

De hecho, Carreiras ha confirmado en otros voluntarios -10 ingleses adultos que aprendieron a leer de niños- que el giro angular (y el giro dorsal occipital) izquierdo está fuertemente conectado con el derecho a través del cuerpo caloso. Más aún: a través de la misma zona precisa del cuerpo caloso que antes.

Los resultados son muy específicos de la lectura. En un tercer experimento, también con ingleses adultos que aprendieron a leer de niños, los científicos han comparado las zonas cerebrales que se activan al leer y al reconocer objetos. Los dos giros angulares, izquierdo y derecho, aumentaron su conectividad al leer, pero no al reconocer objetos.

Los nuevos datos también descartan la hipótesis predominante sobre la función del giro angular. "La visión tradicional ha sido que el giro angular actúa como un diccionario que convierte las letras de una palabra en sonidos y en significados", explica Carreiras. "Pero nosotros mostramos ahora que su función es más de carácter predictivo, anticipando letras a partir del significado; es similar a la función predictiva para los mensajes del teléfono móvil".

La conclusión tiene una relación directa con los métodos para aprender a leer que se usan en las escuelas. El método analítico es el tradicional de la P con la A pa, la P con la E pe, y así hasta la saciedad. Los niños usan ahora el método global, donde aprenden a reconocer las palabras enteras.

Es un avance, porque los adultos también leemos por el método global: *prediciendo* cuál es la palabra de un vistazo, cuando sólo hemos visto unas pocas de sus letras, su tamaño y su forma general. "Por eso podemos leer tan rápido", dice Jon Andoni Duñabeitia, investigador del equipo de Carreiras. El nuevo trabajo identifica el giro angular como la sede cerebral de esas predicciones: la que debe estar creciendo ahora mismo en los niños.

La predicción es una de las actividades esenciales del córtex cerebral. Uno de sus aspectos es el mecanismo del rellenado (*filling-in*). En el área visual primaria (V1, junto a la nuca), este

proceso *imagina* lo que no ve el punto ciego de la retina, pero el rellenado es una propiedad fundamental de cualquier trozo de córtex. Consiste en "saltar a las conclusiones", como dice Koch. Sin eso no podríamos ver nada, ni pensar nada.

El científico de la computación Jeff Hawkins ha propuesto que la clave del rellenado es el flujo hacia atrás -de la frente a la nuca, por así decir, o de lo abstracto a lo concreto-, que en realidad constituye el 90% de la conectividad del córtex.

Si un árbol nos tapa el 80% de un arabesco de la Alhambra, todo lo que nos llega de abajo (de los sentidos) es una colección de fragmentos irregulares y salpicados por el campo visual como si los hubiera distribuido un loco. Si vemos el arabesco -y lo vemos- es porque las zonas altas del córtex han creído entender su geometría, y han transmitido esa interpretación hacia abajo.

El nuevo trabajo también tiene relevancia para la investigación de la dislexia. Los estudios con disléxicos han mostrado que tienen una menor densidad de materia gris y de materia blanca en las mismas regiones identificadas en el nuevo experimento. Se ha interpretado hasta ahora que esos rasgos estructurales son la causa de la dislexia.

Pero, dado que el tamaño de estas áreas crece al aprender a leer, los autores proponen que las diferencias cerebrales de los disléxicos no son la causa de sus dificultades en el aprendizaje de la lectura: son su consecuencia. Al no aprender a leer, las áreas no crecen.

El laboratorio de San Sebastián es uno de los impulsores del nuevo proyecto Coeduca, formado por un consorcio de investigadores nacionales e internacionales del BCBL y las universidades de Granada, Murcia y La Laguna, y apoyado por el programa Consolidar-Ingenio. "Tiene como misión el desarrollo de actividades científicas básicas y aplicadas en torno a la lectura y la atención, dos de las habilidades cognitivas con mayor peso específico en el ámbito de la educación", dice Duñabeitia.

El investigador explica que el proyecto estudiará los mecanismos implicados en los procesos de alfabetización y adquisición de la lectura, y el modo en el que se modulan y regulan por los procesos atencionales y emocionales. "El objetivo último es proporcionar a los agentes educativos métodos para mejorar los procesos de aprendizaje de los alumnos en los centros educativos, tratando así de reducir el fracaso escolar".