



NUEVOS DATOS SOBRE LAS BASES NEURALES DE LA DISLEXIA

Hacia 1896, en Sussex, Inglaterra, se publicó la primera descripción de los desórdenes en el aprendizaje. En una breve introducción, Morgan captura la paradoja que ha intrigado y frustrado a los científicos: "la profunda y persistente dificultad de algunas personas brillantes para aprender a leer".

La habilidad para leer es considerada como un signo de inteligencia. Muchas personas asumen que si se motiva adecuadamente a los sujetos de aprendizaje, tanto en la casa como en la escuela, él o ella aprenderán a leer. Pero la experiencia de millones de disléxicos muestra que esta idea es falsa: con la dislexia la relación invariable entre inteligencia y habilidad para leer se rompe.

La dislexia refleja una deficiencia en el pensamiento de las unidades lingüísticas distintivas llamadas fonemas, que permiten que se hablen y escriban las palabras.

Un modelo coherente para explicar la dislexia debe partir del entendimiento de las vías involucradas en el procesamiento del lenguaje en el cerebro. En los niveles superiores de jerarquía se encuentran los componentes involucrados con la semántica, la sintaxis y el discurso. En el nivel más bajo se

encuentra el módulo fonológico, el cual se dedica al procesamiento de los elementos de sonido que constituyen el lenguaje. El fonema es definido como el segmento más pequeño del lenguaje y es el elemento fundamental del sistema lingüístico. Diferentes combinaciones de fonemas forman muchas palabras. Las palabras pueden ser identificadas, entendidas, almacenadas en la memoria y recuperadas de ahí; además, pueden ser descompuestas y analizadas en sus unidades fonéticas por un módulo fonológico en el cerebro. El procesamiento del lenguaje es automático. Noam Chomsky, y más recientemente Steven Pinker, han arguido convincentemente que el lenguaje es instintivo —todo lo que es necesario para los humanos es expuesto por él. Un módulo fonológico determinado genéticamente ensambla automáticamente los fonemas y analiza sus componentes fonológicos al escucharlos.

Desde el punto de vista de Liberman la lectura refleja el lenguaje hablado, pero es mucho más difícil de aprender. Sin embargo, hablar y leer son procesos fonológicos con diferencias significativas: hablar es natural, leer no. Leer es un invento y puede ser aprendido conscientemente. La tarea de leer se convierte en percepción visual de las letras escritas y en la codificación de grafemas (letras) en sus correspondientes fonemas (sonidos). La dificultad de leer consiste en adjudicar conscientemente la estructura fonológica interna a las palabras habladas; escribirlas correctamente (ortografía) es representar su fonología. En individuos disléxicos la deficiencia del sistema a nivel del módulo fonológico impide desarrollar la habilidad en el segmento de escritura de las palabras. Esta hipótesis plantea un déficit fonológico. De acuerdo con ella, existe un déficit en el procesamiento fonológico que impide decodificar y evita la identificación de las palabras. Tal deficiencia se

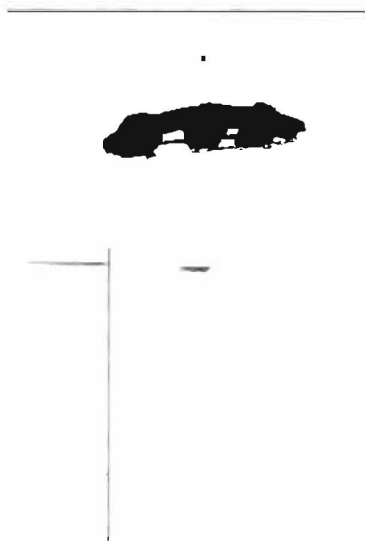
encuentra en el nivel más bajo de las funciones lingüísticas que bloquean el acceso a procesos lingüísticos superiores. El procesamiento del lenguaje involucrado en la comprensión del significado se encuentra intacto y no puede tenerse acceso a él sino hasta después de identificar las palabras. El impacto del déficit fonológico es más obvio al leer, pero puede también afectar el discurso.

A diferencia de otras muchas funciones, la lectura no puede ser estudiada en animales y durante muchos años la localización cerebral de los procesos cognitivos superiores pudo ser inferida sólo por el estudio de personas que sobrevivían a lesiones cerebrales. Actualmente, la resonancia magnética ha permitido medir los cambios en la actividad metabólica del cerebro cuando se realizan tareas cognitivas. En 1994, Sally y colaboradores estudiaron más de doscientos niños y adultos disléxicos y no disléxicos. Sus resultados sugieren una arquitectura neural tentativa para leer la palabra escrita. La identificación de las letras activaría sitios de la corteza extraestriada en el lóbulo occipital; la tarea del procesamiento fonológico tiene lugar en el giro frontal inferior y penetra al significado en el giro temporal medio y superior. Sorpresivamente esta investigación reveló diferencias significativas entre hombre y mujer en la localización de la representación fonológica para leer. En el hombre, el procesamiento fonológico se ajusta en el giro frontal inferior izquierdo; en la mujer se activa no sólo en el izquierdo, sino también en el derecho. Este estudio aportó las primeras pruebas concretas de diferencias en la organización cerebral para algunas funciones cognitivas entre ambos sexos. De hecho, el cerebro femenino tiene una representación cerebral bilateral para el procesamiento fonológico, se encuentra menos propenso que el del hombre a presentar un déficit en el lenguaje y, por tanto,

tiende más a compensar la dislexia. Estos resultados permitirán que el procesamiento fonológico pueda ser estudiado de manera más precisa y ofrecen una oportunidad sin precedentes para determinar el efecto de intervenciones en el sistema neuroanatómico que sirve para la decodificación de la lectura.

Shaywitz, S. E., "Dyslexia", *Scientific American*, Vol. 275, No. 5, 1996, pp. 98-104.

Aida Ortega



¿EXISTE VIDA EN MARTE?

En 1920, el astrónomo americano Percival Lowell observó en la superficie de Marte una vasta red de canales rodeados de vegetación. En 1960, el Mariner III reveló la aspereza de su medio ambiente. Las observaciones del Mariner mostraron que Marte tiene una atmósfera delgada, fría y seca; esta tenue cubierta compuesta casi completamente por dióxido de carbono, proporciona menos del 1% de la presión encontrada al nivel del mar en la Tierra. Las cámaras del Mariner no mostraron canales, ni agua, ni vegetación; sólo

revelaron una superficie llena de cráteres, parecida a la lunar.

Con una órbita 50% más lejana del Sol que la de la Tierra, y una delgada capa atmosférica, Marte presenta una temperatura promedio de -60°C en el Ecuador y puede llegar a los -123°C en los polos. Al medio día, en las latitudes tropicales, el calor es suficiente para provocar un deshielo, pero no se puede formar ningún líquido debido a que se evapora instantáneamente por la baja presión atmosférica. Sin embargo, la atmósfera contiene pequeñas cantidades de agua y puede formarse hielo que se cubre de dióxido de carbono. Cada invierno una ventisca helada de dióxido de carbono cubre un polo.

Los científicos aún continúan analizando los datos del Mariner y del Viking y han observado que Marte tiene una compleja historia climática. Las imágenes proporcionadas por ambas sondas sugieren que los viejos cráteres marcianos tienen características que semejan las remanencias de un cataclismo provocado por la colisión de un asteroide o cometa. En la década de los sesenta se concluyó que considerables cantidades de hielo y agua han estado presentes en la superficie de Marte a lo largo de su historia. Las características glaciares alrededor de los cráteres no son los únicos indicios de la presencia de agua en la superficie marciana. Carl Sagan, Victor R. Baker y sus colegas, han sugerido que los valles se formaron por el correr del agua. Las imágenes de la superficie también revelan enormes canales de salida de flujo. Estas estructuras parten del llamado terreno caótico, regiones con fracturas, mezcla de rocas aparentemente colapsadas cuando la masa de agua emergió. La geometría de los canales marcianos indica que el agua pudo tener un flujo de 75 m/s. Michael H. Carr ha estimado que la cantidad de agua necesaria para crear estos enormes canales podría ser suficiente para llenar el océano marciano con una profundi-

dad de 500 metros. Pero, ¿qué ocurrió con esta gran cantidad de agua? Los científicos están inseguros acerca de lo que pudo suceder. Si hubo un calentamiento, si se incrementó la actividad volcánica o el movimiento de placas, si se impactó un meteorito, lo cierto es que el resultado final fue un terreno caótico.

Las imágenes de la superficie de Marte que muestran restos de antiguos glaciares, ríos, lagos y mares son un testimonio que permite pensar que, en algún momento de su historia, el planeta rojo tuvo agua. Estudios espectroscópicos han revelado la presencia de minerales en su suelo. Las rocas marcianas, como las de la Tierra, forman sales al contacto con el agua. Pero esto no puede ocurrir en las condiciones secas y frías que ahora imperan en Marte. El examen de algunas rocas marcianas por David S. McKay y sus colegas de la NASA permite argumentar que las condiciones de Marte hace unos pocos billones de años eran compatibles con la existencia de la vida.

Recientemente David M. Kass y Yuk L. Yung descubrieron que grandes cantidades de dióxido de carbono habían escapado al espacio y, como consecuencia, la superficie de Marte se ha ido calentando.

Las condiciones básicas para la vida han existido en Marte por millones de años. La pregunta es: ¿pudieron desarrollarse seres vivos? y ¿pudieron éstos sobrevivir a los cambios en el clima al grado de existir actualmente bajo la superficie en las calientes primaveras marcianas? En la próxima década exploraciones concretas pueden dar respuestas definitivas a estos interrogantes.

Kargel, J. S. and Strom, R. G., "Global climatic change on Mars", *Scientific American*, Vol. 275, No. 5, 1996, pp. 80-88

A. O. Cambranis