DR. MARC DINGMAN

TU CEREBRO AL DESCUBIERTO

LO QUE LA NEUROCIENCIA NOS REVELA SOBRE EL CEREBRO Y SUS RAREZAS



Cuando Klüver y Bucy publicaron sus investigaciones⁶, su artículo se convertiría en el primer estudio en vincular el lóbulo temporal con las respuestas emocionales intensas.⁷ Los efectos de las lesiones del lóbulo temporal equiparables a las infligidas a Aurora pasaron a conocerse como «síndrome de Klüver-Bucy».

Un par de décadas más tarde, allá por la década de 1950, el neuropsicólogo británico Larry Weiskrantz se dio cuenta de que podía reproducir la mayor parte de los efectos observados por Klüver y Bucy simplemente extirpando las amígdalas de los monos y no todo el lóbulo temporal.⁸ Esta fue la primera vez que esta región casi desconocida del cerebro mereció algo de atención por parte de los investigadores.

Weiskrantz concluyó que la amígdala debe ser clave a la hora de permitir a los monos distinguir algo malo de algo bueno, una tesis que concuerda con la visión actual que los neurocientíficos tienen de las funciones de esta estructura del cerebro. Sin embargo, muchos de los científicos que siguieron los pasos de Weiskrantz se centrarían fundamentalmente en las experiencias negativas, dejando de lado el vínculo de la amígdala con las emociones positivas. Finalmente, una respuesta emocional acabaría relacionándose una y otra vez con la amígdala: el miedo.

Descubrir el miedo

Muchas de las evidencias que inicialmente vincularon al miedo con la amígdala procedían de experimentos basados en un tipo de aprendizaje denominado «condicionamiento del miedo». Estos experimentos consisten en tratar de convertir un estímulo que el sujeto –pongamos que se trata de una rata, puesto que suelen ser ratas los animales sometidos a estos experimentos— en principio no considera ni bueno ni malo –un pitido, por ejemplo— en algo categóricamente malo para la rata, como consecuencia de vincularlo con un estímulo negativo como puede ser una descarga eléctrica ligera. Repitiendo varias veces el ejercicio de hacer sonar el pitido antes de la descarga se consigue este objetivo.

Si repetimos el experimento un número suficiente de veces, la rata acabará por mostrar signos de miedo desde el momento en el que escucha el pitido, tanto si recibe la descarga inmediatamente después como si no. Este proceso a través del que se normaliza una respuesta determinada

ante un estímulo previamente neutral –como es un pitido– se denomina «reflejo condicionado». Implica el aprendizaje y el establecimiento de una relación entre dos elementos que previamente no estaban vinculados en la mente. En este caso, el aprendizaje implica generar una reacción de miedo y por ello se trata de un miedo condicionado.

Cuando los científicos se detuvieron a estudiar el papel de la amígdala en el condicionamiento del miedo, muchos llegaron a conclusiones similares: las lesiones en la amígdala o en las vías neuronales que la conectan con otras áreas del cerebro alteran el aprendizaje de miedos condicionados. Si, por ejemplo, se dañan las amígdalas de una rata y se pretende después que reconozca un pitido como señal indicativa de que está a punto de sufrir una descarga eléctrica, la rata no conseguirá establecer esa relación. Independientemente del número de veces que repitamos la secuencia pitido-descarga, una rata con lesiones en las amígdalas no reaccionará con miedo después de escuchar el pitido.

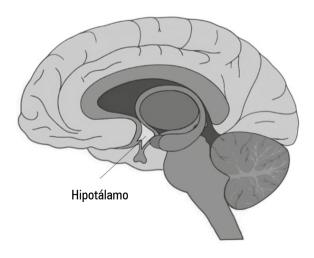
En otros estudios realizados en ratas con las amígdalas sanas, se estableció que las neuronas de estas estructuras se activan especialmente al escuchar el pitido. Los estudios realizados con humanos obtuvieron resultados similares: la amígdala se activa cuando las personas aprenden a tener miedo a algo. Por tanto, las evidencias apuntan a que la amígdala resulta fundamental en el aprendizaje relacionado con el miedo. Parece lograr fijar recuerdos en nuestra mente que nos ayudan a recocer elementos o situaciones de nuestro entorno potencialmente peligrosas.

La amígdala como sensor de amenazas

Hemos concluido, por tanto, que la amígdala tiene un papel fundamental en el aprendizaje del miedo. ¿Y qué ocurre a la hora de «experimentar» ese miedo? ¿Interviene también la amígdala en la generación de este tipo de emociones? Las evidencias de las que disponemos sugieren que así es. La amígdala se activa en el momento en el que nos enfrentamos a una amenaza y, además de crear un recuerdo en nuestra mente de esas situaciones, nos ayuda igualmente a identificarlas y responder ante ellas.¹²

La reacción típica ante una situación que nos asusta se suele denominar «respuesta de lucha o huida», por la sencilla razón de que al enfrentarnos a una amenaza nuestro organismo responde aumentando los niveles de alerta y energía con objeto de permitirnos responder a ese riesgo, bien luchando contra él, o –en el caso de los que somos pacifistas-sencillamente echando a correr. Se trata de un mecanismo que debió ser fundamental para el ser humano en tiempos prehistóricos en los que era mucho más habitual encontrarse en situaciones de vida o muerte, como tener que huir de un león. Esta respuesta ayuda a nuestro organismo a protegerse en este tipo de escenarios, por lo que la respuesta de lucha o huida fue clave para la supervivencia de nuestra especie en aquellos tiempos en los que los peligros mortales acechaban a la vuelta de cada esquina.

La amígdala podría ser la responsable de desencadenar la respuesta de lucha o huida. El proceso se inicia con la recepción de información por parte de la amígdala, datos recogidos en nuestro entorno por los sentidos (ojos, oídos, etc.). La cercanía de un peligro o de una amenaza potencial hace que las neuronas de la amígdala envíen señales a otras áreas del cerebro encargadas de aumentar nuestros niveles de energía, alerta y precaución. Por ejemplo, las señales llegan a una región denominada «hipotálamo», una estructura pequeña pero compleja del cerebro capaz de modificar nuestro estado de ánimo a través del control de las secreciones hormonales en el organismo.



Estas hormonas pueden orquestar cambios diversos, como el aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria, la dilatación de las pupilas o la secreción de glucosa por parte del hígado. Al mismo tiempo, minimizan funciones no tan importantes en un momento así, como puede ser la producción de saliva con vistas a iniciar el proceso digestivo.

Todas estas alteraciones fisiológicas tienen sentido. Preparan al cuerpo para luchar o huir y, para conseguirlo, los niveles de oxigenación deben ser elevados, lo que permitirá que los músculos puedan contraerse. Los músculos necesitan también contar con suficiente energía (glucosa) para su contracción, mientras que la dilatación de las pupilas nos permite maximizar la recepción de luz y garantiza que no perdamos detalle de lo que ocurre en nuestro entorno.

Se trata de un proceso complejo que ocurre con asombrosa rapidez y que nos ayuda a afrontar muy diversos peligros. Desafortunadamente, nuestro cerebro no distingue demasiado bien qué situaciones suponen un riesgo suficientemente importante como para desencadenar la respuesta de huida o lucha y cuáles otras no. Hoy en día, la mayoría de nosotros rara vez nos enfrentamos a situaciones en las que resulte necesario responder de esta forma. Sin embargo, el cerebro no sabe aprovecharse de este periodo relativamente sosegado de nuestra historia como especie y no es capaz de rebajar la sensibilidad de sus detectores de amenazas. En su lugar, nos impulsa a activar la respuesta de lucha o huida ante situaciones como malentendidos sociales o incluso por culpa de nuestra propia ansiedad.

En cualquier caso, nos toca aceptar la existencia de la respuesta de lucha o huida con sus ventajas e inconvenientes, puesto que ha sido un elemento esencial para la supervivencia de nuestra especie desde el principio de los tiempos. Y podría ser peor. Cuando funciona correctamente, nuestro mecanismo de detección de amenazas nos proporciona una capacidad extraordinaria para analizar nuestro entorno y detectar inmediatamente cualquier peligro, dándonos la oportunidad de reaccionar en segundos. Aunque esto pueda ya parecernos algo impresionante, lo verdaderamente increíble es que la amígdala es capaz de detectar esas amenazas y desencadenar la respuesta de lucha o huida antes incluso de que nosotros mismos seamos conscientes de lo que está ocurriendo.

Tener miedo sin saberlo

Imaginemos que nos dan mucho miedo las arañas (a muchos no nos va a hacer falta echarle demasiada imaginación). Visualicémonos andando por un frío y oscuro sótano lleno de telas de araña.

Las luces no funcionan y solo tienes una linterna que vas enfocando de un lado a otro por el suelo hasta que, de repente, la luz descubre una araña de unos quince centímetros de diámetro que avanza hacia ti.

Si te dan miedo las arañas (e incluso si no es así), se producirá en ti una reacción casi instantánea. Puede que dejes escapar un gritito y te pongas a correr en dirección contraria –o al menos eso es lo que haría yo–, para acabar tropezando y cayendo por las escaleras. Durante todo este proceso, el cuerpo estará experimentando los cambios que hemos descrito anteriormente: aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria, dilatación de las pupilas, etc. Es posible, e incluso probable, que estas respuestas hayan sido desencadenadas por la amígdala.

Si alguien nos pidiera ordenar en una lista las cosas que han ocurrido en nuestro cerebro durante el incidente arácnido, probablemente pensarías que antes de asustarte habrá sido necesario reconocer conscientemente la presencia de la araña en el suelo del sótano. De no ser así, ¿cómo podríamos habernos asustado?

Sin embargo, algunos investigadores opinan que la amígdala puede activarse e iniciar una respuesta de miedo antes incluso de que seamos conscientes de la existencia de un elemento capaz de provocarnos miedo. Para tratar de entender este proceso vamos a tener que presentar a otra de las regiones del cerebro: la corteza o córtex cerebral. Se trata de la capa más externa del cerebro y tiene un grosor máximo de unos 4,5 milímetros. Al tratarse de la superficie del cerebro, es probable que sea la parte más reconocible de este para la mayoría de nosotros. El tejido de la corteza se pliega sobre sí mismo repetidamente formando los surcos y crestas típicos que definen visualmente la apariencia de la superficie del cerebro.

Tu cerebro al descubierto te propone un viaje personal por el universo de tu materia gris. El neurocientífico Marc Dingman ofrece un curso intensivo sobre el funcionamiento del cerebro y explica las últimas investigaciones científicas orientadas a tratar de esclarecer las distintas funciones cerebrales y sus efectos sobre tu día a día.

Descubrirás al mismo tiempo qué ocurre cuando el cerebro no funciona como debiera y los trastornos que esto provoca, como el insomnio, el TDAH, la depresión o las adicciones. Aprenderás lo que la neurociencia está haciendo para tratar de eliminar estos trastornos, además de proporcionarte las herramientas necesarias para que tú mismo puedas defenderte de los fallos de la mente.

Únete a este viaje y descubre:

- ¿Por qué los juegos de entrenamiento cerebral no sirven para prevenir la demencia?
- ¿Cómo se siente una persona que recuerda cada día de su vida como si hubiera ocurrido ayer?
- ¿ Qué famoso fármaco utilizado en psiquiatría se inventó utilizando combustible alemán para cohetes?
- > ¿Es posible que tú mismo sabotees tu sueño sin saberlo?

Este libro surge de la popular serie de vídeos 2-minute Neuroscience (Neurociencia en dos minutos), publicados por el autor en YouTube. Presenta una introducción cercana y atractiva sobre el cerebro humano y sus peculiaridades desde el punto de vista de un neurocientífico. Apoya sus explicaciones en casos de la vida real y en ilustraciones muy esclarecedoras obra del propio autor.

¡Prepárate a descubrir tu propio cerebro!



