

# PERSPECTIVAS SOBRE ADICCIONES: ¿CAUSAS Y EFECTOS?

## Bases psicobiológicas de la adicción



Por Rubén N. Muzio y Alberto Yorio



*¿Cómo afectan las drogas el funcionamiento del cerebro y por qué una persona puede pasar del consumo voluntario al consumo compulsivo? Una mirada desde las neurociencias.*

### Cerebro y adicción

El cerebro es el centro de comando del cuerpo. Controla casi todo lo que hacemos, incluso cuando estamos durmiendo. Se compone de muchas partes que trabajan juntas como un equipo. Cada una de ellas tiene una función específica en el control de las distintas tareas que desarrolla un individuo. Cuando las drogas entran en el cerebro, pueden así interrumpir este trabajo y cambiar la forma en que el cerebro lleva a cabo sus funciones. Estos cambios son los que pueden conducir a un uso compulsivo de la droga, lo cual constituye la característica principal de la adicción.

Las drogas de abuso afectan tres áreas principales del cerebro: (1) el tallo cerebral, encargado de todas las funciones que nuestro cuerpo necesita para mantenerse con vida (básicamente respiración, circulación sanguínea y digestión). También une el cerebro con la médula espinal, que corre por dentro de la columna vertebral y es responsable de la sensibilidad y movimiento de los músculos y extremidades. (2) el sistema límbico, que junto a otras estructuras del cerebro controla nuestras respuestas emocionales, tales como sentir placer cuando, por ejemplo, comemos. Las buenas sensaciones nos motivan a repetir la conducta, lo cual es valioso porque la alimentación es fundamental para nuestras vidas. (3) la corteza cerebral, que es la capa exterior del cerebro (la materia gris). En los seres humanos, es tan grande que representa aproximadamente tres cuartas partes de todo el cerebro. Está dividida en cuatro áreas, llamadas lóbulos, que controlan funciones específicas. Algunas áreas procesan información de nuestros sentidos, lo que nos permite ver, percibir estímulos táctiles, oír, oler y degustar. La parte frontal de la corteza, conocida también como cerebro anterior, constituye uno de los centros principales de procesamiento de información. Allí se genera nuestra capacidad para pensar, planificar, resolver problemas y tomar decisiones.

### ¿Cómo funciona el cerebro para comunicarse?

El cerebro es una compleja red que consta de miles de millones de neuronas, o células nerviosas. Estas redes de neuronas forman circuitos que transmiten mensajes de ida y vuelta entre el cerebro, la médula espinal y el sistema nervioso periférico, con múltiples posibilidades de procesamiento paralelo de información. De esta forma, estas redes nerviosas controlan todo lo que sentimos, pensamos y hacemos.

Nuestro cerebro es el órgano más complejo de nuestro cuerpo: contiene alrededor de 1012 neuronas (es decir, algo así como un billón de células nerviosas). Estos circuitos neuronales trabajan constantemente, enviando y recibiendo mensajes. Dentro de una neurona, los mensajes viajan desde el cuerpo celular hacia la proyección terminal (o axón) en forma de impulsos eléctricos. Desde allí, el mensaje se envía a otras neuronas con la ayuda de los neurotransmisores, o mensajeros químicos del cerebro, que viajan a través del espacio entre dos neuronas (llamado sinapsis) y se unen a los receptores (proteínas de membrana especializadas) de la neurona cercana. Un neurotransmisor y su receptor funcionan como una llave y una cerradura, siendo un mecanismo sumamente específico que hace que cada receptor en la neurona vecina envíe el mensaje apropiado sólo después de interactuar con el tipo correcto de neurotransmisor. Así es como este mecanismo, moldeado por el proceso de evolución, asegura la especificidad de la transmisión de información dentro de los circuitos neurales.

### ¿Qué cambios generan las drogas en el funcionamiento del cerebro?

Las drogas son sustancias químicas. Trabajan en el cerebro aprovechando su sistema de comunicación e interfieren con la forma en que las células nerviosas normalmente envían, reciben y procesan la información. Dependiendo de su estructura química, distintas drogas funcionan de manera diferente. De hecho, algunas drogas usadas como medicamentos pueden cambiar el funcionamiento del cerebro de forma duradera, ejerciendo efectos mucho tiempo después de que la persona

## PERSPECTIVAS

### SOBRE ADICCIONES: ¿CAUSAS Y EFECTOS?

ha dejado de tomar esos medicamentos (tal vez incluso de manera permanente). Esto es más probable cuando la droga o medicamento se toma repetidamente.

Algunas drogas, como la marihuana y la heroína, activan las neuronas porque su estructura química imita la de un neurotransmisor natural. De hecho, estas drogas pueden “engañar” a los receptores, uniéndose a ellos y activando las células nerviosas. El problema es que no funcionan del mismo modo que un neurotransmisor natural, por lo que las neuronas terminan enviando mensajes anormales a través del cerebro.

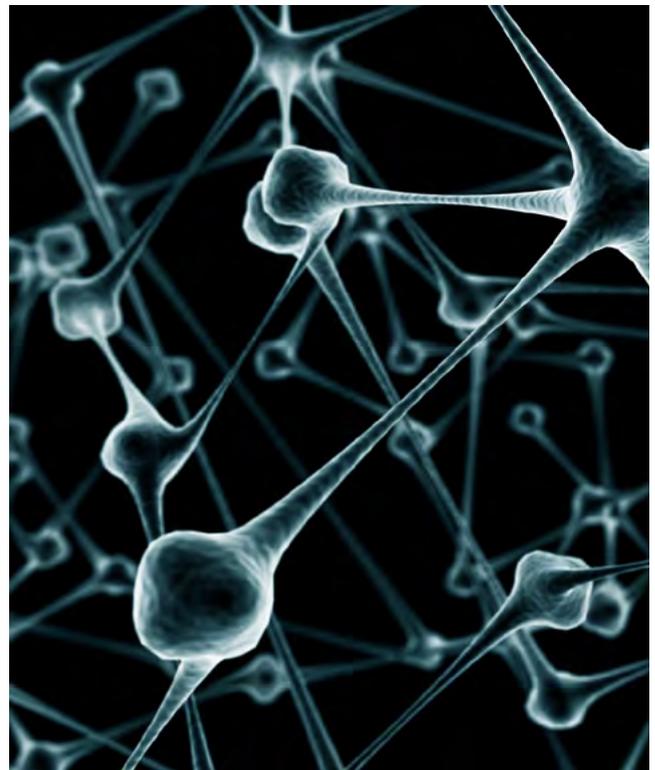
Otras drogas, como las anfetaminas y la cocaína, hacen que las células nerviosas liberen cantidades excesivas de neurotransmisores naturales o pueden prevenir el reciclaje normal de estas sustancias químicas cerebrales. Esto conduce a un nivel de mensaje exagerado en el cerebro, lo que en última instancia causa trastornos en los canales de comunicación. La diferencia en este efecto es como el contraste entre alguien que susurra en tu oído versus alguien que grita en un micrófono.

Todas las drogas de abuso (nicotina, cocaína, marihuana y otras) afectan el circuito de “recompensa” del cerebro, que es parte del sistema límbico. Normalmente, el circuito de recompensa responde a experiencias placenteras mediante la liberación del neurotransmisor dopamina, lo que crea sensaciones de placer, informándole al cerebro que eso es algo importante (haciendo que se le preste atención y se lo recuerde). Estas drogas generan una respuesta inapropiada de este sistema, liberando cantidades inusualmente grandes de dopamina que inundan este circuito. A veces, esto dura una cantidad de tiempo muy grande en comparación con lo que sucede cuando una recompensa natural estimula la liberación de dopamina. Esta gran cantidad de dopamina es la causa de la sensación de euforia (o “estar volando”) asociado con el abuso de drogas.

#### ¿Cómo una persona se convierte en adicta a las drogas?

Piense en cómo se siente una persona cuando sucede algo bueno (tal vez su equipo gana un partido o es elogiado por algo que ha hecho bien), eso significa que su sistema límbico está trabajando. Dado que cuando realizamos conductas asociadas a nuestra supervivencia percibimos un placer natural, el sistema límbico (nuevamente moldeado por el proceso de evolución) genera comportamientos que nos llevan a buscar esas cosas.

La primera vez que alguien usa una droga de abuso, experimenta sentimientos intensos de placer no natural. El circuito de recompensa se activa (con la dopamina llevando el mensaje). Por supuesto, las drogas tienen también otros efectos; por ejemplo, una persona que fuma por primera



vez también puede toser y sentir náuseas de los productos químicos tóxicos que contiene un cigarrillo de tabaco o de marihuana.

Pero el cerebro empieza a cambiar como resultado de la inundación no natural de neurotransmisores. Debido a que perciben más dopamina de la necesaria, las neuronas pueden comenzar a reducir el número de receptores de dopamina, o simplemente sintetizar menos dopamina. El resultado es menos dopamina de señalización en el cerebro, lo que se llama desensibilización o “regulación en baja” (down regulation). Además, debido a que algunas drogas son tóxicas, muchas neuronas también pueden morir.

Como resultado, la capacidad de la dopamina para activar los circuitos que causan placer está gravemente debilitada. Este cambio funcional se traduce en que la persona se siente triste, “sin vida” y deprimida. De hecho, cuando llega a este estado, le puede parecer que la vida sin drogas carece de alegría. Ahora, la persona necesita consumir drogas solamente para lograr niveles de dopamina por encima de lo normal, a fin de lograr la misma activación de sus neuronas desensibilizadas. Entonces, son necesarias grandes cantidades de la droga para generar una alta concentración de dopamina, efecto conocido como tolerancia. En ese momento la persona desarrolla un fuerte deseo de consumir la sustancia (craving), generando un fenómeno conocido como dependencia. Esta dependencia se manifiesta al interrumpir o reducir el consumo de la sustancia a través de un conjunto de reacciones

## PERSPECTIVAS

### SOBRE ADICCIONES: ¿CAUSAS Y EFECTOS?

conductuales y fisiológicas (síndrome de abstinencia). Si bien los síntomas varían en forma e intensidad de acuerdo al tipo de sustancia y al tiempo que lleva la dependencia, en todos los casos esos síntomas se deben a una alteración del funcionamiento normal del sistema nervioso.

Así, el conjunto de estos cambios en el cerebro conducen a una persona a buscar y consumir drogas compulsivamente a pesar de sus consecuencias negativas, tales como problemas familiares, robo, pérdida de amigos, u otros problemas físicos o mentales provocados por el abuso de drogas: esto es la adicción.

Aunque sabemos lo que ocurre en el cerebro cuando alguien se vuelve adicto, no podemos predecir cuántas veces una persona debe usar una droga antes de convertirse en adicto. Tanto la composición genética de una persona, así como el ambiente desempeñan un papel importante. Lo que sí sabemos es que una persona que usa drogas corre el riesgo de convertirse en adicto, el deseo de la droga a pesar de sus consecuencias potencialmente devastadoras.

#### ¿Es la adicción a las drogas un comportamiento voluntario?

Una persona puede comenzar a tomar drogas de manera voluntaria, pero a medida que pasa el tiempo y el uso de drogas continúa, ocurre algo que hace que una persona pase de ser un usuario de drogas voluntario a un usuario compulsivo de la droga. ¿Por qué? Básicamente, como hemos visto anteriormente, debido a que el uso continuo de drogas cambia la forma en que funciona su cerebro. Se deteriora su capacidad de pensar claramente, de sentirse bien sin las drogas, y de controlar sus comportamientos. Todo esto contribuye a la búsqueda y el uso compulsivo de drogas, es decir, la adicción.

Por lo general, la primera vez que una persona usa una droga es una decisión consciente que ha tomado. Pero una vez que la persona se vuelve adicta, sufre de una enfermedad en su cerebro. Cada droga de abuso tiene su propia forma individual de cambiar el funcionamiento del cerebro. Pero en la mayoría de los casos, no es tan importante a qué droga es adicta una persona, ya que muchos de los efectos que tiene sobre el cerebro son similares. El hecho es que, debido a los mecanismos de la evolución, nuestros cerebros están estructurados para asegurar que vamos a repetir actividades, como comer, al asociar estas actividades con placer o recompensa. Cada vez que este circuito de recompensa se activa, el cerebro toma nota de que algo importante está ocurriendo que necesita ser recordado, y nos enseña a hacerlo una y otra vez, sin pensar en ello. Debido a que las drogas de abuso estimulan el mismo circuito, aprendemos a abusar de las drogas de la misma manera. Así, mientras que la decisión inicial de tomar drogas es una opción para algunos, una necesidad física sustituye esa

elección. Esto es lo que se conoce como adicción.

#### ¿Hay tratamientos eficaces para la drogadicción?

Sí, aunque aún no existe cura para la adicción a las drogas. La adicción es una enfermedad tratable, pero a menudo es una enfermedad crónica. Y al igual que con otras enfermedades crónicas, como la diabetes o enfermedades del corazón, las personas aprenden a controlar su enfermedad, a veces con la ayuda de medicamentos. Las personas adictas a las drogas pueden hacer lo mismo. La adicción a las drogas puede ser tratada eficazmente con terapias de base conductual en la cual las personas aprenden a cambiar su comportamiento; y para la adicción a algunas drogas, tales como el tabaco, el alcohol, la heroína u otras drogas opiáceas, los medicamentos pueden ayudar. El tratamiento varía para cada persona, dependiendo del tipo de droga/s que se haya abusado y las circunstancias específicas del individuo. Para muchas personas con adicción a las drogas, pueden ser necesarios múltiples cursos de tratamiento para alcanzar el éxito. La investigación científica ha revelado una buena base de información para asegurar tratamientos eficaces contra la adicción a las drogas. Pero normalmente, la mayoría de las personas que se han convertido en adictas necesitan de tratamientos de largo término y, en muchos casos, tratamientos repetidos.

**Rubén N. Muzio.** Profesor Asociado Regular de la cátedra Biología del Comportamiento, Facultad de Psicología (UBA). Doctor en Ciencias Biológicas UBA, Especialista en Psicología Experimental Comparada. Investigador Independiente CONICET. Director del Grupo de Aprendizaje y Cognición Comparada (Laboratorio de Biología del Comportamiento (IBYME-CONICET)).

**Alberto Yorio.** Profesor Titular Regular de la cátedra Neurofisiología II, Facultad de Psicología (UBA). Doctor en Medicina UBA, Especialista en Neurología. Jefe de Sección Neurofisiología, Hospital J. A. Fernández (GCABA). Investigador de la Carrera de Investigación en Salud (GCABA). Profesional Principal CONICET (Laboratorio de Biología del Comportamiento (IBYME-CONICET)).

#### Referencias bibliográficas

Kalat, J. W. (2009). *Biological Psychology*. Wadsworth, Cengage Learning Ed.

National Institute on Drug Abuse. *The Science of Addiction: Drugs, Brains, and Behavior* (<http://www.drugabuse.gov/ScienceofAddiction/>). NIH Pub. No. 07-5605.