

Violencia a edades tempranas y uso de drogas: aspectos neurobiológicos y psicosociales

*Nayeli Páez Martínez**
*Lucía Martínez Mota***
*Roberto E. Mercadillo****

RESUMEN

La violencia puede repercutir en diversos daños psicológicos y trastornos del desarrollo, los cuales pueden ser el resultado de la exposición a una circunstancia constante, sistemática y prolongada, que puede iniciar desde edades tempranas y cuyas consecuencias pueden observarse en la adolescencia o la adultez. Se sabe desde hace décadas que una de las consecuencias de la exposición a la violencia, principalmente cuando ocurre en una etapa

* Autora de correspondencia: Sección de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Plan de San Luis y Díaz Mirón, Col. Santo Tomás, Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México, nayepam@yahoo.com.mx. Sección de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Laboratorio Integrativo para el Estudio de Sustancias Inhalables Adictivas, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM).

** Laboratorio de Farmacología Conductual, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, INPRFM.

*** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Área de Neurociencias, Departamento de Biología de la Reproducción, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

temprana de la vida, es la vulnerabilidad a la adicción. La relación entre violencia y adicciones, sin embargo, no es tan simple. No es que la violencia, necesariamente, como acto o circunstancia, desencadene una adicción. Más bien, una circunstancia violenta implica diferentes estresores que la persona debe enfrentar y, cuando esta circunstancia es constante y prolongada, la coloca en un estado de vulnerabilidad física, afectiva y cognitiva que puede favorecer un comportamiento adictivo. Éste es el punto de interés en el presente capítulo, en el cual mostramos, a través de diferentes perspectivas, cómo la exposición al estrés bajo ciertas condiciones puede incidir en el consumo de drogas. Para ello partimos de la definición de adicción y de algunos de sus datos epidemiológicos, enfatizados en la población que parece ser más vulnerable a las adicciones: los adolescentes. Después, exponemos algunos estudios realizados desde perspectivas psicosociales que abordan a la familia, el afrontamiento del estrés y la resiliencia; también exponemos investigaciones neurobiológicas que intentan comprender las adicciones desde la función de la dopamina en el cerebro y su relación con el ambiente social. Finalmente, presentamos algunas propuestas terapéuticas para el tratamiento de las adicciones basadas en el mejoramiento de espacios sociales y en el desarrollo de habilidades reflexivas y cooperativas.

Palabras clave: violencia, adicciones, vulnerabilidad, resiliencia.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019a) define la violencia como: “El uso intencional de la fuerza física, amenazas contra uno mismo, otra persona, un grupo o una comunidad, que tienen como consecuencia o es muy probable que tengan como consecuencia un traumatismo, daños psicológicos, problemas de desarrollo o la muerte”.

Esta definición puede ser útil para reconocer ciertos actos evidentemente violentos, como la violencia física o el abuso sexual;

sin embargo, es cierto que no reúne muchas de las posibles experiencias vividas y que, más bien, pueden manifestar un tipo de violencia difícilmente reconocible, como puede ser la violencia emocional, la negligencia o el descuido e inatención en la crianza. Tampoco abarca algunas formas de violencia que se afianzan en la estructura social, por ejemplo, la desigualdad socioeconómica o la desatención de las instituciones del Estado. Sin embargo, la definición de la OMS hace ver que la violencia puede repercutir en daños psicológicos y en trastornos del desarrollo, los cuales pueden no ser necesariamente la consecuencia de un acto violento único, sino la exposición a una circunstancia constante, sistemática y prolongada que puede cubrir un amplio periodo de la vida de una persona desde edades tempranas y cuyas consecuencias pueden observarse en la adolescencia o la adultez.

Las consecuencias de vivir violencia se expresan en diversas esferas de la vida de las personas, por ejemplo, en las relaciones de pareja, en medios laborales, en el rendimiento escolar o en el desarrollo mental y afectivo. Desde hace décadas, una de las esferas que más ha llamado la atención es la salud, en particular, las adicciones. La relación entre violencia y adicciones, sin embargo, no es tan simple. No es que la violencia, necesariamente, como acto o circunstancia, desencadene una adicción. Más bien, *una circunstancia violenta implica diferentes estresores que la persona debe enfrentar* y, cuando esta circunstancia es constante y prolongada, la coloca en un estado de vulnerabilidad física, afectiva y cognitiva que puede favorecer un comportamiento adictivo.

La activación de la vía del estrés, como se describió en el capítulo “Exposición a la violencia y sus implicaciones en la regulación neuroendocrina del eje del estrés”, dota al ser humano de una adaptación para lidiar con las amenazas. Sin embargo, cuando tales amenazas no pueden ser libradas mediante este mecanismo, como es el caso de las circunstancias violentas constantes, entonces la persona debe buscar otras formas de lidiar con los estresores e intentar alcanzar el equilibrio que se alteró. En esos casos, el consumo de drogas de abuso puede entenderse como una estrategia para afrontar

el estrés y como un tipo de “automedicación” no formal derivada de una neuroadaptación. Este es el punto de interés en el presente capítulo, en el cual mostramos que ciertas circunstancias violentas pueden desencadenar estrés y que el consumo de drogas de abuso puede observarse como una manera de lidiar con tales circunstancias. Partimos de la definición de adicción y de algunos de sus datos epidemiológicos, enfatizados en la población que parece ser más vulnerable a las adicciones: los adolescentes. Después, exponemos algunos estudios realizados desde perspectivas psicosociales que abordan a la familia, el afrontamiento al estrés y la resiliencia; también exponemos investigaciones neurobiológicas que intentan comprender las adicciones desde la función de la dopamina en el cerebro y su relación con el ambiente social. Finalmente, presentamos algunas propuestas terapéuticas para el tratamiento de las adicciones basadas en el mejoramiento de espacios sociales y en el desarrollo de habilidades reflexivas y cooperativas.

LAS ADICCIONES Y ALGUNAS REPERCUSIONES EN LOS ADOLESCENTES

De acuerdo con la OMS (2019b), el abuso de sustancias se refiere al uso dañino o peligroso de sustancias psicoactivas, en el cual existe un deseo muy fuerte por consumirlas, la dificultad para controlar su uso, el uso persistente a pesar de las consecuencias negativas, la alta prioridad dada al uso de la droga en relación con otras actividades y obligaciones, la presencia de tolerancia y, en algunas ocasiones, la aparición de un síndrome de abstinencia después de una pausa en la administración. En México, el consumo de drogas de abuso aumentó de 7.5 por ciento en 2011 a 10.3 por ciento en 2016 en la población general; la marihuana, la cocaína y los inhalables se encuentran entre las sustancias de mayor preferencia (Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco [ENCODAT] 2016-2017) y, como sucede en otras partes del mundo, son los adolescentes quienes se encuentran en mayor riesgo de consumirlas (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC] 2019).

Definir la adolescencia, población que nos interesa aquí, es complejo, ya que se refiere a un concepto para determinar una etapa de la vida que hasta relativamente poco tiempo no era considerada en la historia humana; pensemos, por ejemplo, que apenas en el siglo XVI los niños eran representados como “adultos en miniatura” y no existía una imagen específica que definiera a los jóvenes. En este capítulo atendemos la propuesta de la OMS que acota a los adolescentes como la población humana entre los 15 y los 19 años de edad. Aludimos a una visión del desarrollo humano que describe a la adolescencia como una transición de la infancia a la adultez, caracterizada por estados indeterminados de maduración biológica, cognitiva y afectiva que sitúan a la persona en una particular disposición a explorar, tomar riesgos y ser vulnerable a ambientes físicos y sociales que definen su identidad y comportamiento (Delval, 1994; Papalia, Wendkos y Duskin-Feldman, 2009).

La adolescencia es crítica para el desarrollo cerebral, pues en este periodo de maduración incrementa la velocidad y la eficiencia de la comunicación entre neuronas mediante mecanismos como la poda neuronal y el aumento de la mielinización (Spear, 2013: S8; Spear, 2000: 439). Por eso, el uso de drogas de abuso durante este periodo puede no sólo repercutir en un inadecuado desarrollo cerebral (Arain *et al.*, 2013), sino que, además, puede impactar en la salud mental en el corto o largo plazo, alterar la capacidad de memoria, de aprendizaje y de funciones ejecutivas como la atención o la planeación. En algunos casos, puede resultar en la alteración de los patrones fisiológicos del ciclo sueño-vigilia y en la aparición de desórdenes mentales como ansiedad, depresión o impulsividad (Arain *et al.*, 2013; Meier *et al.*, 2012; Ramaekers *et al.*, 2006; Czermainski, Willhelm, Santos, Pachado y de Almeida, 2017). A esto debemos sumar que algunas formas de consumo de drogas de abuso pueden representar riesgos para la salud, por ejemplo, el uso compartido de jeringas o el comportamiento sexual poco regulado, provocado por una desinhibición cognitiva que exacerba conductas de riesgos, lo cual repercute en posibles contagios de infecciones por VIH, cirrosis asociada a hepatitis, sobredosis o muerte prematura (UNODC, 2019).

VULNERABILIDAD PARA EL CONSUMO DE DROGAS DE ABUSO

Una de las complejidades para comprender la adicción en los adolescentes y su relación con el estrés es que ser vulnerable al consumo de drogas de abuso es un asunto multifactorial y, por lo tanto, puede ser variable entre diferentes personas. Entre los factores de riesgo que pueden tener los adolescentes, se encuentran aspectos biológicos como la genética, la edad, el género o el origen étnico, y aspectos psicosociales, tales como adversidades vividas en la infancia, influencia de los pares, actitudes de la comunidad hacia el consumo de drogas o la exposición temprana a drogas en la comunidad del adolescente (Institutos Nacionales de Salud en Estados Unidos [NIH], 2014; UNODC, 2019). Aun considerando esta variabilidad, la combinación estrés-vulnerabilidad parece representar un papel determinante para el uso y abuso de drogas. Varios hallazgos indican que la acumulación de eventos estresantes predice el consumo de alcohol y la dependencia a drogas en una forma dosis-dependiente, es decir, a mayor número de factores estresantes vividos, mayor la vulnerabilidad al consumo. O bien, la asociación entre el estrés y el consumo de drogas impacta no sólo en el inicio del consumo, sino también en el escalamiento que puede llevar al abuso (Sinha, 2008: 108). El consumo de drogas está regulado por la función cerebral, pero ésta es influida por aspectos biológicos y medioambientales que pueden tener diferentes pesos en la vida de las personas. Tratar todos los aspectos influyentes en este capítulo resultaría imposible. A continuación, exponemos algunos de ellos que hacen referencia a la vulnerabilidad.

Aspectos psicosociales: familia, crianza y resiliencia

La vulnerabilidad que puede observarse en los adolescentes representa una historia de vida que se rastrea desde su infancia. En este sentido, varias investigaciones han mostrado que la experiencia constante de adversidades en la infancia, tales como abuso físico, abuso sexual, negligencia, disfunción familiar, abuso emocional o desventajas socioeconómicas,

representa uno de los factores de riesgo para usar drogas de abuso y desarrollar dependencia (Benjet, Borges, Medina Mora y Méndez, 2013). Aunque el problema pareciera situarse sólo en el ámbito interpersonal, en realidad abarca un problema socioeconómico global, ya que países con bajos ingresos, inmersos en conflictos por narcotráfico o desplazamiento, o en situaciones de ingobernabilidad, como es el caso de México, presentan también condiciones que dificultan la vigilancia de los infantes, mantienen sistemas educativos y sanitarios empobrecidos, así como exposición temprana a conductas criminales. Este conjunto de condiciones favorece que los niños estén expuestos a violencia en diferentes entornos que comprenden a la familia, a los medios de comunicación y a la comunidad entera (Osofsky, 1999: 33). Los niños o adolescentes pueden estar expuestos a estas situaciones de violencia de manera directa (como víctimas) o de manera indirecta, por ejemplo, como testigos (Foster y Brooks-Gunn, 2009: 74). En el caso de México, la guerra contra las drogas y el narcotráfico ha provocado que muchas familias vivan bajo estrés, miedo y en una constante procuración de seguridad, lo que ha favorecido la presencia de desórdenes como la ansiedad o la depresión (Flores Martínez y Atuesta, 2018), que repercute en la desatención a los hijos y en la disfunción familiar en una especie de círculo vicioso. La familia, entonces, se observa como uno de los núcleos de atención necesaria para comprender los porqués del consumo de drogas de abuso en los adolescentes. Un estudio realizado en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, en 1,929 estudiantes jóvenes, muestra que 47.9 por ciento había bebido alcohol y 12.6 por ciento lo había hecho manera intensa; 5.1 por ciento había consumido drogas inhalables o mariguana. Las causas de este consumo, comunicadas por los adolescentes, incluyen las peleas frecuentes entre sus padres, pero también el aburrimiento en sus tiempos libres y la falta de espacios y actividades de esparcimiento, así como la convivencia con amigos que habían cometido actos delictivos (Rojas Guiot, Fleiz Bautista, Medina Mora, Icaza, Moron y Domenech Rodríguez, 1999). En Monterrey, Nuevo León, un estudio realizado en 175 jóvenes mostró (de forma similar a los jóvenes de Pachuca) que un factor de riesgo para el consumo de drogas de abuso es la falta de comunicación con los familiares.

Los factores de riesgo incluyeron también la presencia de ansiedad y depresión, asociada tanto al consumo de las sustancias como a situaciones ambientales y sociales, por ejemplo, niveles socioeconómicos bajos que llevan a los adolescentes a trabajar desde temprana edad o a insertarse en bandas delictivas cuyas actividades favorecen la ansiedad (Guzmán Facundo y Pedrao, 2008).

Algunas investigaciones exponen que la adversidad provocada por la disfunción familiar y los abusos corporales son los predictores más robustos y confiables de psicopatologías en la infancia, la adolescencia e, incluso, la adultez, como es el caso del abuso de sustancias (Benjet, Borges y Medina Mora, 2010). A su vez, la violencia durante la infancia resulta en índices más elevados de desórdenes por estrés postraumático y depresión (Jester, Steinberg, Heitzeg y Zucker, 2015). Un estudio sobre el abuso de drogas en una población de adolescentes mexicanos indica que el abuso sexual en la infancia se asocia con el consumo de alcohol; ser testigo de violencia está relacionado con el uso de cualquier droga ilícita; y el abuso físico está asociado con el uso y dependencia de drogas ilícitas. La conducta criminal parental está asociada tanto con el abuso y dependencia del alcohol como con el abuso y dependencia a otras drogas ilícitas (Benjet *et al.*, 2013). En congruencia con estos hallazgos, en una revisión de la literatura internacional se exponen resultados similares para el consumo de cannabis: el abuso sexual y el abuso físico en la niñez incrementan el riesgo de consumo de esta sustancia durante la adolescencia (Martínez Mota, Jiménez Rubio, Hernández Hernández y Páez Martínez, 2020). Entonces, existen ciertas condiciones ambientales, sociales, económicas y familiares que constituyen situaciones estresantes constantes y prolongadas, que pueden colocar a los adolescentes en un estado de vulnerabilidad que favorece el consumo de drogas de abuso. Ahora nos centraremos en un aspecto familiar muy particular que influye de manera importante en la tendencia al uso de drogas: el apego.

El apego se refiere a los patrones de expectativas, necesidades, emociones y comportamientos sociales que resultan de la historia de experiencias que se originan en la infancia temprana y en la relación con los padres. Estos patrones configuran formas o modelos internos

con los cuales los niños (eventuales adolescentes y adultos) lidian con la separación interpersonal y que posteriormente tienden a reproducir como ideas de sí mismos y de los otros dentro de sus procesos de interacción social. Se han propuesto cuatro estilos de apego: seguro, inseguro-evitativo, inseguro-ansioso y desorganizado-desorientado. Un estilo de apego seguro favorece la flexibilidad cognitiva, el inseguro-evitativo se asocia con estrategias de supresión cognitiva para lidiar con la separación, el estilo inseguro-ansioso se asocia con hiperactivación del estilo de apego y el estilo desorganizado-desorientado favorece la despreocupación por las relaciones sociales (Arango de Montis *et al.*, 2013).

Los apegos inseguros o desorganizados pueden impactar no sólo las relaciones entre padres e hijos, sino que afectan la confianza y la seguridad necesaria en otras relaciones sociales y comúnmente se presentan en situaciones de violencia doméstica dentro de las cuales las figuras de apego son fuente de miedo y estrés que interfiere con la adecuada regulación de emociones en los niños. Así, los niños y futuros adolescentes pueden colocarse en riesgo de desarrollar afectaciones internalizantes, tales como ansiedad o depresión, o externalizantes, por ejemplo, agresión y/o problemas de conducta que derivan en actos delictivos. Ambos tipos de afectaciones, como se mencionó en el párrafo anterior, pueden representar vulnerabilidad para el uso de drogas de abuso (Nowakowski-Sims y Rowe, 2017). Los estilos de apego inseguro también pueden favorecer conductas que implican la demanda de afecto o seguridad, por lo que favorecen la búsqueda de satisfactores que se alcanzan a corto plazo y que tienen saliencia inmediata (de muy alta relevancia), por ejemplo, las drogas de abuso (Lende y Smith, 2002: 452-453). Algunas investigaciones muestran que personas que se consideran a sí mismos rechazadas, tienen mayor riesgo de desarrollar abuso de sustancias y menor probabilidad de buscar tratamiento, mientras que los personas que han desarrollado un apego seguro optan por buscar tratamiento a su adicción (Caspers, Yucuis, Troutman y Spinks, 2006).

Como hemos expuesto, las adversidades, tales como la disfunción familiar, los estilos de apego inseguros o la exposición a la

violencia, generan situaciones estresantes que pueden influir en el consumo de sustancias adictivas en los adolescentes, así como en otros comportamientos que implican riesgos (Phillips, King, Michaelson y Pickett, 2019). Sin embargo, no todas las personas responden igual ante estas circunstancias. Algunas son más susceptibles y se adaptan con dificultad a estados de estrés, mientras que otras pueden percibir la adversidad como menos amenazante y desarrollar estrategias psicológicas y fisiológicas para adaptarse a ellas. A esta última forma de afrontamiento se le denomina resiliencia (Franklin, Saab y Mansuy, 2012).

En esta línea, un estudio evaluó a personas de 19 a 39 años de edad que mostraban consumo de drogas y que habían estado expuestas, o no, a situaciones generadoras de estrés postraumático. Se observó que las personas altamente resilientes podrían regular mejor el uso de drogas mediante una intervención psicológica, mientras que las de baja resiliencia respondían con mayor dificultad a esta intervención. Las personas que no habían experimentado estrés postraumático respondieron de forma similar a cualquier persona que no consumiera drogas, mientras que aquellos que habían vivido estrés postraumático no se beneficiaban de las intervenciones. Este estudio muestra que tanto la resiliencia como las condiciones de estrés vivido pueden afectar la manera en que una persona se apega a un tratamiento para reducir el uso de sustancias y, por lo tanto, la evaluación de los niveles de resiliencia, previo a las intervenciones terapéuticas, resulta de gran utilidad para identificar a aquellos pacientes que requieren mayor apoyo en el desarrollo de habilidades positivas de afrontamiento (Kurtz, Pagano, Buttram y Ungar, 2019).

Como se mencionó anteriormente, el estilo de apego vivido con los padres o las figuras importantes durante la crianza influye en la manera en que una persona vive y maneja el rechazo interpersonal en la vida adulta. En un estudio se observó que el rechazo materno vivido en la infancia y en la juventud predice el uso de drogas y comportamientos agresivos. Sin embargo, las personas resilientes son más capaces de inhibir la asociación entre el rechazo parental y el uso de drogas; aunque la vivencia de rechazo también se asociaba

a comportamientos de riesgo, las personas resilientes eran más capaces de atenuar esa relación con el debido tratamiento psicológico (Yang, Li y Lin, 2019).

Entonces, el afrontamiento de situaciones estresantes puede ser activo, es decir, las personas tratan de contender con los retos, afrontan sus miedos, trabajan en la resolución de problemas y buscan apoyo social, lo cual involucra optimismo y reevaluación positiva de las experiencias aversivas que pueden producir resiliencia a largo plazo. Por el contrario, un afrontamiento pasivo incluye la negación, la evitación de los conflictos y la supresión de emociones, lo cual dificulta la adaptación a la situación estresante o proporciona un tipo de resiliencia de corta duración (Franklin *et al.*, 2012). Los recursos para afrontar de manera activa o pasiva pueden rastrearse desde la infancia y su aprendizaje involucra a la familia, la escuela, los pares y la comunidad (Foster y Brooks-Gunn, 2009). Sin embargo, si bien el afrontamiento resiliente puede conceder bondades, los niños pueden lograrlo hasta un nivel umbral; cuando la violencia se experimenta de forma constante a lo largo del tiempo, o través de múltiples contextos en la vida, la acumulación de las circunstancias puede ser demasiado agobiante para ser superada, lo cual puede llevar a problemas de ajuste de tipo internalizante o externalizante (Wright, Fagan y Pinchevsky, 2013). En estos casos, se ha sugerido que las personas pueden iniciar el consumo y posterior abuso de drogas como una forma de automedicación, es decir, como una estrategia para menguar o regular las emociones negativas producidas por la violencia, por ejemplo, la culpa, la depresión, el enojo internalizado, el dolor emocional no resuelto, el sentido de abandono, la desesperanza o la pérdida de autoestima (Harrison, Hoffmann y Edwall, 1989; Kilpatrick *et al.*, 2000; Wright *et al.*, 2013; Zimmermann *et al.*, 2017).

La relación entre la regulación emocional y el afrontamiento del estrés es bidireccional, cada uno afecta al otro (Foster y Brooks-Gunn, 2009: 73); el incremento en los efectos negativos posteriores a la exposición a estresores, tales como la violencia física y/o sexual, o ser testigo de violencia doméstica, precipita respuestas de afrontamiento con dificultades adaptativas e incrementa la probabilidad e

intensidad en el uso de drogas, y este uso, a su vez, incrementa el riesgo de ser víctima de violencia o ser estigmatizado (Kilpatrick *et al.*, 2000). Es por eso que se propone que la prevención y el tratamiento para el abuso de drogas debe incluir el desarrollo de habilidades que posibiliten la resiliencia, tales como, empatía, confianza, autocontrol y búsqueda de sentido a las propias acciones (Phillips *et al.*, 2019).

Aspectos neurobiológicos: dopamina y adicción

La estructura química de las drogas de abuso tiene un fuerte parecido con los neurotransmisores endógenos que se encuentran en el cerebro: la cocaína, las anfetaminas o el éxtasis, así como los neurotransmisores dopamina, serotonina y norepinefrina, tienen características comunes; la morfina y la heroína tienen una estructura similar los opioides cerebrales (endorfinas y encefalinas); el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) producido por las plantas de marihuana se superpone estructuralmente a los cannabinoides cerebrales (anandamida, 2-araquidonilglicerol). Sin embargo, aunque estos “falsos neurotransmisores” se unen a los receptores y transportadores naturales del cerebro, son incapaces de reproducir con fidelidad la comunicación entre las neuronas. Además, de acuerdo con su estructura química, las drogas pueden activar múltiples receptores cerebrales simultáneamente y generar señales con una fuerza anormalmente alta, una duración inusualmente larga y cascadas de señalización anormales, lo que afecta las señales neuronales que mantienen la homeostasis, es decir, el equilibrio que se pretende alcanzar con la respuesta al estrés (Madrás, 2014: 22). Así, por ejemplo, cuando la marihuana actúa sobre los receptores a cannabinoides, magnifica las percepciones sensoriales, distorsiona la estimación del tiempo, produce relajación, reduce la coordinación e interfiere con la memoria; cuando la cocaína actúa sobre la recaptura de dopamina, produce estimulación y euforia; o bien, la heroína induce tranquilidad y euforia mediante los receptores a opioides. Aunque la acción de las diferentes drogas de abuso es heterogénea en la activación de sistemas de neurotransmisión, todas

comparten un blanco neurobiológico en común: el sistema mesolímbico dopaminérgico, también llamado sistema de recompensa, que se refiere a un conjunto de estructuras cerebrales y sus conexiones, que posibilita la motivación y el aprendizaje asociativo de experiencias placenteras mediante la liberación del neurotransmisor dopamina (Madras, 2014: 23).

La dopamina es liberada en el sistema de recompensa para alertar al organismo sobre un estímulo novedoso, una recompensa significativa, un estímulo asociado a una experiencia placentera (tal es el caso de la parafernalia en el uso de algunas drogas) o un estímulo aversivo (Madras, 2014: 23). Por ejemplo, la acción de comer (cuando tenemos hambre) incrementa los niveles de dopamina, lo cual facilita aprender que esa acción es placentera e importante y que, por lo tanto, demanda nuestra atención y nos motiva a obtener comida posteriormente. En otro ejemplo, la dopamina incrementa durante la actividad sexual y propicia experiencias placenteras que llevan a repetir la conducta (Volkow, 2004: 13S y 15S).

En los mamíferos adultos, incluidos los seres humanos, los cuerpos neuronales de este sistema de recompensa se encuentran en el área tegmental ventral (VTA, por sus siglas en inglés); éstos envían fibras o proyecciones hacia el núcleo acumbens (NAc, por sus siglas en inglés) y posteriormente hacen relevo para alcanzar la corteza prefrontal (PFCx, por sus siglas en inglés). Algunas de las neuronas dopaminérgicas del VTA incluso tienen una proyección directa hacia la PFCx, sin pasar por el NAc. La activación de este sistema permite, como se mencionó antes, que una experiencia sea recordada, se aprendan incentivos y satisfactores al obtenerla, se sostenga la actividad para buscarlos y alcanzarlos, y evoquen sentimientos de excitación o placer (Kelley y Berridge, 2002). Los adolescentes, sin embargo, tienen un sistema de recompensa exacerbado por proyecciones neuronales que favorecen la impulsividad y la toma de riesgos, colocándolos en un estado de vulnerabilidad y de placer que proviene no sólo de lo ya obtenido, de la recompensa propiamente dicha, sino de la búsqueda; la experiencia de placer se antecede a la recompensa (Simon y Moghaddam, 2015).

Se ha propuesto que los niveles continuos de dopamina en el núcleo accumbens juegan un papel importante en el afrontamiento a situaciones estresantes. Las estrategias de afrontamiento activo, mencionadas en el apartado anterior, permiten a la persona eliminar, escapar o evitar los estresores que son valorados como controlables o evitables. En tanto, en el afrontamiento pasivo, las reacciones defensivas costosas y riesgosas pueden resultar inútiles, es decir, las situaciones estresantes son valoradas como incontrolables o inevitables. Cuando los estresores son valorados como controlables o evitables, se libera dopamina en el núcleo accumbens, es decir, se activa adecuadamente el sistema de recompensa con una consecuente facilitación del aprendizaje. En cambio, cuando las experiencias son valoradas como incontrolables o inevitables, se inhibe la liberación de dopamina y no existe una adecuada función del sistema de recompensa que permita asociar las acciones de la persona a una situación satisfactoria, por lo que cesan los intentos por evitar o controlar esa situación, a lo que se conoce desesperanza aprendida (Cabib y Puglisi Allegra, 2012).

Para comprender la participación de la dopamina en situaciones de desesperanza aprendida y en el abuso de drogas, es necesario decir que la administración repetida de una droga de abuso puede resultar en adicción y ésta produce cambios plásticos en el sistema de recompensa, los cuales incluyen la magnificación de la liberación de dopamina y dan como resultado que para las personas adictas los reforzantes naturales ya no sean excitantes o motivantes (Lende y Smith, 2002; Volkow, 2004: 15N). Es decir, las personas con problemas de adicción o abuso de drogas tienen un sistema de recompensa modificado, lo cual provoca que los incentivos o experiencias provengan cada vez más de la droga y en menor medida de estímulos como la comida, el juego, la convivencia o el sexo. Recordemos que cuando las situaciones estresantes se valoran como inevitables o incontrolables, se inhibe la liberación de dopamina en el sistema de recompensa. En estos casos, el consumo de drogas puede conceder experiencias de placer o satisfacción que no pueden provenir de las situaciones cotidianas, las cuales resultan más bien estresantes e

inevitablemente adversas. Así, las personas frente a estas situaciones tenderán a consumir drogas en mayor medida para lograr experiencias placenteras en su vida cotidiana.

Cuando la dopamina se libera en el sistema de recompensa, se une a sus dos receptores (proteínas que detectan la dopamina): los receptores de la familia D1 y los de la familia D2. Los primeros son activadores y excitan a las neuronas, mientras que los segundos son inhibidores y participan en la liberación de dopamina, por lo que tienen un papel muy importante en el proceso de la adicción. Estos receptores son muy variables entre los seres humanos y esta variabilidad es fundamental en la predisposición a la adicción. En estudios clínicos se ha observado que la administración de un fármaco psicoestimulante similar a la cocaína (el metilfenidato) produce efectos placenteros en personas que presentaban bajos niveles de receptores a dopamina del tipo D2, en contraste con las personas con altos niveles de estos receptores y a quienes la administración de esta sustancia les resultaba desagradable (Volkow *et al.*, 2002). Es decir, los niveles de receptores pueden predisponer a los efectos hedónicos o placenteros que producen las drogas. En el mismo sentido, el aumento de receptores D2 de manera experimental da como resultado una reducción en el consumo de drogas, tales como el alcohol o la cocaína (Thanos *et al.*, 2001; Thanos, Michaelides, Umegaki, y Volkow, 2008). Con todo esto, el número de receptores parece predecir la vulnerabilidad o protección hacia el consumo de sustancias psicoactivas (Volkow *et al.*, 2002). Aunque la genética puede jugar un papel importante para tener mayor o menor densidad de receptores a dopamina, se ha encontrado que el medio ambiente también es clave para la expresión de estas proteínas en el tejido nervioso. En experimentos realizados en monos alojados en grupos, se encontró que la jerarquía social que se establece de manera natural puede modificar los niveles de receptores a dopamina: los monos dominantes tienen mayor expresión (es decir, mayor cantidad de la proteína) de receptores D2 en comparación con los monos subordinados. El aumento en receptores en estos monos se asoció con su bajo consumo de cocaína, en tanto que los bajos niveles de receptores D2 fueron relacionados con la

autoadministración de altas dosis de esta droga (Morgan *et al.*, 2002). Es decir, una mayor cantidad de receptores D2 ofrece protección al desarrollo de conductas adictivas.

En cuanto al estrés, resulta interesante que éste funja como un modulador del número de receptores D2 (Campus *et al.*, 2017). De forma similar a lo que podría suceder en seres humanos que viven situaciones de estrés constante y prolongado, estudios en roedores muestran que la exposición a condiciones estresantes reduce el número de receptores D2 en el sistema de recompensa, pero cuando la exposición se prolonga, se producen cambios en la dinámica de estos receptores de acuerdo con características individuales de los animales. En este sentido, los roedores que manifestaban más conductas de resiliencia tenían también un mayor número de receptores D2, mientras que los animales más vulnerables y reactivos al estrés mantenían constante un bajo número de receptores D2 (Zurawek *et al.*, 2013). Entonces, podemos apoyar la idea de que bajos niveles de receptores D2 predisponen a los individuos al consumo de drogas, las cuales pueden resultarles reforzantes o placenteras con mayor facilidad. Estos estudios también proporcionan información alentadora, ya que indican que un medio ambiente positivo puede producir efectos sobre la plasticidad del sistema de recompensa, en particular en los receptores D2 (como evidencia, el caso de los monos dominantes), de tal manera que en individuos vulnerables biológicamente podrían buscarse alternativas terapéuticas que pudieran aumentar sus niveles de receptores, por ejemplo, cambios en los ambientes para reducir el estrés y desarrollo de estrategias para contender con los roles sociales.

Hasta la década de 1980, una evidencia considerada indiscutible indicaba que las ratas, al ser estimuladas directamente en el núcleo accumbens o al recibir drogas directamente en sus cerebros al accionar una palanca, se olvidaban de hacer cualquier otra cosa más que esta tarea. Los investigadores notaron, sin embargo, que las ratas no tenían muchas otras fuentes de reforzadores o recreación más allá de la palanca y que no tenían espacio para correr, material para hacer madrigueras ni para convivir con otras ratas. Es decir, ante

estas circunstancias privadas de reforzadores naturales, típicos de su especie, las ratas rápidamente se volvían adictas. Un grupo de investigadores realizó una serie de experimentos acerca del papel de la dopamina y de las drogas de abuso bajo esas observaciones. En su experimento, denominado *Rat Park*, un grupo de ratas fue colocado en cajas de alojamiento mucho más grandes que sus jaulas habituales; además, el alimento y el agua eran accesibles en todo momento y tenían a su disposición material para construir nidos y lugares en los cuales ocultarse. También tenían a su disposición dos bebederos: uno con agua y otro con agua adicionada con morfina. Notaron que el consumo de agua con morfina era muy inferior al que tenían las ratas que vivían aisladas y que la mayoría llegaban sólo a probarla; dado que su sabor es muy amargo, la evitaban en el futuro. Después, a la caja se añadió un bebedero con agua con azúcar y, aunque las ratas consumían un poco más, entre más azúcar era añadida al agua, nunca llegaron a consumir tanta como las ratas que vivían aisladas. Estos resultados sugirieron que las ratas activamente buscaban evitar los efectos intoxicantes de la morfina y no su sabor desagradable, ya que ésta interfiere con conductas complejas típicas y reforzantes en la especie, que sólo podían ocurrir en el contexto del grupo, tales como construir un nido, aparearse o pelear, mientras que la ingesta de morfina reduce la conducta sexual y la cohesión. Posteriormente, se intercambiaron los animales: los que se encontraban en el *Rat Park* fueron aislados, mientras que los que inicialmente estaban aislados y mostraban un consumo suficiente para categorizarlos como adictos, se colocaron en el entorno enriquecido del *Rat Park*. Los resultados mostraron que, independientemente del alojamiento previo, las ratas aisladas utilizaban mucha más morfina, ya que ésta puede aliviar el estrés provocado por el aislamiento social y sensorial, mientras que en la vida en grupo comenzaban a reducir su consumo. Es decir, parecía que las ratas valoran más los reforzadores de la socialización que la morfina (la revisión e interpretaciones de esta serie de experimentos puede consultarse en Alexander, 2008). Es cierto que, aunque los sistemas de recompensa son similares entre seres humanos y ratas, las ecologías sociales de ambas especies son diferentes y

no podemos hacer generalizaciones arbitrarias (Flanagan, 2013: 4). Sin embargo, este experimento ha permitido pensar que el uso de drogas no es meramente compulsivo, sino que responde a incentivos que pueden provenir de ambientes sociales y físicos que las personas consideren óptimos o satisfactorios (Hart, 2013; Pickard, 2016: 279).

PERSPECTIVAS TERAPÉUTICAS

Como se ha intentado mostrar en este capítulo, la violencia constituye circunstancias estresantes que pueden ser afrontadas de diferentes maneras. Cuando estas circunstancias son constantes, prolongadas y valoradas como inevitables, pueden repercutir en la búsqueda de satisfactores mediante el consumo de drogas de abuso, las cuales actúan sobre el sistema cerebral de recompensa. La acción de estas sustancias, entonces, puede observarse como una estrategia para que la persona experimente satisfacciones y lidie con la adversidad que representa su vida diaria. La relación entre violencia y adicción, entonces, no es lineal, sino mediada por la manera en que se afronta y se vive la adversidad y el estrés.

También planteamos que la función del cerebro está influida por las adversidades ambientales y que éstas pueden figurar como factores de riesgo para el consumo de drogas de abuso. En esta influencia intervienen diferencias individuales que pueden situarse en un nivel genético que predispone a ciertas personas al consumo de drogas, así como en historias familiares y estilos de apego que pueden repercutir en estrategias de mayor o menor resiliencia para lidiar con la adversidad. Aun con estas diferencias, la relación ambiente-cerebro puede llevarnos a pensar en tratamientos para las adicciones centrados en la mejora de espacios físicos y sociales que se vinculen a la acción de la dopamina y que sean medios para el aprendizaje de estrategias de resiliencia, cooperación y recuperación de ciertos trastornos producidos tanto por el consumo de sustancias como por la adversidad, por ejemplo, la ansiedad o la depresión.

Una de las estrategias recientemente propuestas proviene de la práctica *mindfulness*, técnica de meditación basada en la escuela budista, que busca entrenar la mente de los practicantes para centrarse en momentos presentes, crear lazos cooperativos y focalizar la atención. Esta técnica ha evidenciado su eficacia en la regulación de estados emocionales, como la depresión, y se ha propuesto como una herramienta para la prevención y tratamiento del consumo de sustancias adictivas (Sinha, 2008: 118). Algunos estudios han mostrado que las personas con mayor capacidad reflexiva, que puede desarrollarse con esta técnica, solicitan y se adhieren mejor a un tratamiento para la adicción (Caspers *et al.*, 2006), lo que abre una ventana de oportunidad en la terapéutica enfocada a mejorar la concentración y la reflexión.

Algunas aproximaciones terapéuticas en México se han centrado en el desarrollo de habilidades socioemocionales en niños y en estrategias de parentalidad positiva. Tales son los casos del programa Dejando Huellitas en Tu Vida (Gutiérrez, Villatoro, Gaytán y Álamo, 2009) o el programa Criando con Amor, Promoviendo Superación y Armonía en México (CAPAS-Mx) (Amador, Guillén, Sánchez, Domenech y Baumann, 2012). Estos programas han favorecido la reducción de problemas de conducta en niños y niñas, un mayor uso de disciplina efectiva, una mejor colaboración y control emocional, así como el incremento de conductas prosociales (Villatoro, Bustos Gamiño y Mondragón Gómez, 2018). En conjunto, como hemos visto, estas habilidades pueden impactar en la reducción del consumo de drogas.

Respecto al entorno ambiental, algunas investigaciones preclínicas han hecho uso del enriquecimiento ambiental, que se refiere al empleo de juguetes, túneles y ruedas de ejercicio voluntario para propiciar la estimulación motora, visual, cognitiva y social de los animales de experimentación (Van Praag, Kempermann y Gage, 2000). Diversas investigaciones de este tipo han evidenciado la capacidad de este tratamiento para prevenir y/o revertir las conductas adictivas de diferentes drogas de abuso, tales como cocaína, anfetaminas, morfina, heroína, nicotina e inhalables (Bardo, Robinet y Hammer Jr., 1997; Páez Martínez, Pellicer, Cruz López y González Trujano,

2019; Sikora *et al.*, 2018; Smith, Neill y Costall, 1997; Solinas, Chauvet, Thiriet, El y Jaber, 2008). La traslación de la estimulación ambiental podría ser de utilidad en el tratamiento para personas dependientes a drogas de abuso. Además, motiva propuestas de espacios públicos para el esparcimiento y actividades escolares que emulen los efectos enriquecedores y otorguen a las personas satisfactores motores y sociales que favorezcan la reducción del consumo de drogas y del daño provocado.

En nuestro país existe una variedad de tratamientos para la atención de pacientes consumidores de drogas. Entre ellos podemos mencionar la terapia cognitivo-conductual breve, la terapia de reemplazo, la terapia farmacológica, la psicoterapia, la terapia breve motivacional y la terapia centrada en soluciones (Rojas, Real, García Silberman y Medina Mora, 2011). En el ámbito de la cooperación humana, una investigación reciente en México mostró que la lectura de textos religiosos, utilizados en grupos de autoayuda para adicciones enmarcados en el programa *12 pasos, 12 tradiciones* de Alcohólicos Anónimos, puede desencadenar la activación de una función cerebral que posibilita la cooperación y la empatía, incluso en personas ateas (Mercadillo *et al.*, 2017). Es decir, la cooperación grupal y el sentido de comunidad que coadyuva el tratamiento para las adicciones puede no provenir necesariamente de la religiosidad de la persona, sino de favorecer estrategias cooperativas y empáticas que desarrollen un sentido de comunidad, de responsabilidad individual y grupal. La creación de espacios para compartir experiencias y encausar estas habilidades se hace, entonces, necesaria. En esta misma línea, en México se realizó una investigación para evaluar el efecto cerebral de la formación terapéutica basada en la empatía y en no juzgar al paciente. Se observó que los terapeutas formados en esta corriente muestran una conectividad cerebral basal entre la conjunción temporal-parietal y la corteza temporal involucrada en la escucha, a diferencia de los otros participantes, cuya conectividad se enfocaba en la corteza órbito-frontal asociada a la emisión de juicios morales (Olalde, 2016). Esta disposición empática favorece el vínculo con el

paciente y el apego a su tratamiento. El tratamiento de adicciones debe, entonces, formar cuadros terapéuticos basados en la empatía.

En conclusión, es importante tomar en cuenta las condiciones psicosociales y las biológicas que pudieron haber conducido a la vulnerabilidad en el consumo de drogas. Hay que subrayar la importancia de la regulación emocional como medida de prevención y tratamiento en la atención a las adicciones. Si bien es cierto que no todas las terapias son útiles para todos los pacientes, varias de éstas son de bajo costo y de implementación relativamente simple, lo que puede conducir a un mayor acceso, apego y probabilidad de éxito en el tratamiento.

REFERENCIAS

- Alexander, B. K. (2008). *The globalization of addiction*. Oxford: Oxford University Press.
- Amador, N. G., S. G. Guillén, D. Sánchez, M. Domenech y A. Baumann (2012). *CAPAS-Mx: Criando con amor, promoviendo armonía y superación en México. Manual para madres, padres y otros cuidadores*. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.
- Arain, M., M. Haque, L. Johal, P. Mathur, W. Nel, A. Rais *et al.* (2013). "Maturation of the adolescent brain". *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 9, pp. 449-461.
- Arango de Montis, I., M. Brüme, A. Fresán, V. Ortega, J. Villanueva, R. Saracco *et al.* (2013). "Recognition of facial expression of the emotions and their relation to attachment styles and psychiatric symptoms. Preliminary study on psychiatric residents". *Salud Mental*, 36, pp. 95-100.
- Bardo, M. T., P. M. Robinet y R. F. Hammer Jr. (1997). "Effect of differential rearing environments on morphine-induced behaviors, opioid receptors and dopamine synthesis". *Neuropharmacology*, 36, pp. 251-259.
- Benjet, C., G. Borges y M. E. Medina Mora (2010). "Chronic childhood adversity and onset of psychopathology during three life stages: childhood, adolescence and adulthood". *Journal of Psychiatric Research*, 44, pp. 732-740.

- Benjet, C., G. Borges, M. E. Medina Mora y E. Méndez (2013). “Chronic childhood adversity and stages of substance use involvement in adolescents”. *Drug and Alcohol Dependence*, 131, pp. 85-91.
- Cabib, S. y S. Puglisi Allegra (2012). “The mesoaccumbens dopamine in coping with stress”. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, pp. 79-89.
- Campus, P., S. Canterini, C. Orsini, M. T. Fiorenza, S. Puglisi Allegra y S. Cabib (2017). “Stress-Induced Reduction of Dorsal Striatal D2 Dopamine Receptors Prevents Retention of a Newly Acquired Adaptive Coping Strategy”. *Frontiers in Pharmacology*, 8, p. 621.
- Caspers, K. M., R. Yucuis, B. Troutman y R. Spinks (2006). “Attachment as an organizer of behavior: implications for substance abuse problems and willingness to seek treatment”. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, 1, p. 32.
- Czermainski, F. R., A. R. Willhelm, A. Z. Santos, M. P. Pachado y R. M. M. de Almeida (2017). “Assessment of inhibitory control in crack and/or cocaine users: a systematic review”. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, 39, pp. 216-225.
- Delval, J. (1994). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.
- Flanagan, O. (2013). “The shame of addiction”. *Frontiers in Psychiatry*, 4, p. 120.
- Flores Martínez, I. y L. H. Atuesta (2018). “Mourning our dead: The impact of Mexico’s war on drugs on citizens’ depressive symptoms”. *International Journal of Drug Policy*, 60, pp. 65-73.
- Foster, H. y J. Brooks-Gunn (2009). “Toward a stress process model of children’s exposure to physical family and community violence”. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 12, pp. 71-94.
- Franklin, T. B., B. J. Saab e I. M. Mansuy (2012). “Neural mechanisms of stress resilience and vulnerability”. *Neuron*, 75, pp. 747-761.
- Gutiérrez, M. L., J. A. Villatoro, L. Gaytán y A. Álamo (2009). *Infancia, adicciones y salud mental: Manual del programa de prevención “Dejando Huellitas en tu Vida”*. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.
- Guzmán Facundo, F. R. y L. J. Pedrao (2008). “Factores de riesgo personales e interpersonales en el consumo de drogas ilícitas en adolescentes y jóvenes marginales de bandas juveniles”. *Rev. Latino-am Enfermagem*, 16, pp. 1-7.
- Harrison, P. A., N. G. Hoffmann y G. E. Edwall (1989). “Differential drug use patterns among sexually abused adolescent girls in treatment for

- chemical dependency”. *The International Journal of the Addictions*, 24, pp. 499-514.
- Hart, C. (2013). *High Price. A Neuroscientist's Journey of Self-Discovery That Challenges Everything You Know About Drugs and Society*. Nueva York: Harper Collins Publishers.
- Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Instituto Nacional de Salud Pública, Comisión Nacional Contra las Adicciones, Secretaría de Salud (2016-2017). *Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco: Reporte de Drogas* (ENCODAT). México: INPRFM.
- Institutos Nacionales de Salud en Estados Unidos (2014). “Las drogas, el cerebro y el comportamiento. La ciencia y la adicción”. Pub N°15-5605(S) .
- Jester, J. M., D. B. Steinberg, M. M. Heitzeg y R. A. Zucker (2015). “Coping Expectancies, Not Enhancement Expectancies, Mediate Trauma Experience Effects on Problem Alcohol Use: A Prospective Study From Early Childhood to Adolescence”. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 76, pp. 781-789.
- Kelley, A. E. y K. C. Berridge (2002). “The neuroscience of natural rewards: relevance to addictive drugs”. *The Journal of Neuroscience*, 22, pp. 3306-3311.
- Kilpatrick, D. G., R. Acierno, B. Saunders, H. S. Resnick, C. L. Best y P. P. Schnurr (2000). “Risk factors for adolescent substance abuse and dependence: data from a national sample”. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, pp. 19-30.
- Kurtz, S. P., M. E. Pagano, M. E. Buttram y M. Ungar (2019). “Brief interventions for young adults who use drugs: The moderating effects of resilience and trauma”. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 101, pp. 18-24.
- Lende, D. H. y E. O. Smith (2002). “Evolution meets biopsychosociality: an analysis of addictive behavior”. *Addiction*, 97, pp. 447-458.
- Madras, B. (2014). “Drug Use and Its Consequences”, en B. Madras y M. Kuhar (eds.), *The effects of drug abuse on the human nervous system*, San Diego: Academic Press.
- Martínez Mota, L., G. Jiménez Rubio, O. T. Hernández Hernández y N. Páez Martínez (2020). “Influence of the type of childhood violence on cannabis abuse and dependence among adolescents: a systematic review and meta-analysis”. *Adicciones*, 32, pp. 63-76.
- Meier, M. H., A. Caspi, A. Ambler, H. Harrington, R. Houts, R. S. Keefe et al. (2012). “Persistent cannabis users show neuropsychological decline

- from childhood to midlife”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, pp. E2657-E2664.
- Mercadillo, M. E., J. Fernández Ruiz, O. Cadena, E. Domínguez Salazar, E. H. Pasaye y J. Velázquez Moctezuma (2017). “The Franciscan Prayer Elicits Empathic and Cooperative Intentions in Atheists: A Neurocognitive and Phenomenological Enquiry”. *Frontiers in Sociology*, 2, pp. 1-18.
- Morgan, D., K. A. Grant, H. D. Gage, R. H. Mach, J. R. Kaplan, O. Prieleau *et al.* (2002). “Social dominance in monkeys: dopamine D2 receptors and cocaine self-administration”. *Nature Neuroscience*, 5, pp. 169-174.
- Nowakowski-Sims, E. y A. Rowe (2017). “The relationship between childhood adversity, attachment, and internalizing behaviors in a diversion program for child-to-mother violence”. *Child Abuse and Neglect*, 72, pp. 266-275.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2019). *World Drug Report 2019. 2.Global Overview of Drug Demand and Supply*. Viena, United Nations Publication.
- Olalde, V. E. (2016). *Caracterización de la conectividad funcional cerebral relacionada a componentes de la respuesta empática*. Tesis de Maestría en Ciencias en Neurobiología Instituto de Neurobiología, UNAM.
- Organización Mundial de la Salud (2019a). *Violencia*. Disponible en <<https://www.who.int/topics/violence/es/>>.
- Organización Mundial de la Salud (2019b). *Substance abuse*. Disponible en <https://www.who.int/topics/substance_abuse/en/>.
- Osofsky, J. D. (1999). “The impact of violence on children”. *The Future of Children*, 9, pp. 33-49.
- Páez Martínez, N., F. Pellicer, B. Cruz López y E. González Trujano (2019). “Environmental enrichment reversed behavioral sensitization in mice previously exposed to toluene: the role of D1 receptors”. *Enviado*.
- Papalia, D. E., S. O., Wendkos y R. Duskin-Feldman (2009). *Desarrollo humano*. México: McGraw Hill.
- Phillips, S. P., N. King, V. Michaelson y W. Pickett (2019). “Sex, drugs, risk and resilience: analysis of data from the Canadian Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study”. *European Journal of Public Health*, 29, pp. 38-43.
- Pickard, H. (2016). “Denial in addiction”. *Mind & Language*, 31, pp. 277-299.
- Ramaekers, J. G., G. Kauert, P. van Ruitenbeek, E. L. Theunissen, E. Schneider y M. R. Moeller (2006). “High-potency marijuana impairs execu-

- tive function and inhibitory motor control". *Neuropsychopharmacology*, 31, pp. 2296-2303.
- Rojas, E., T. Real, S. García Silberman y M. E. Medina Mora (2011). "Revisión sistemática sobre tratamiento de adicciones en México". *Salud Mental*, 34, pp. 351-365.
- Rojas Guiot, E., C. Fleiz Bautista, M. E. Medina Mora Icaza, M. L. Moron y M. Domenech Rodriguez (1999). "Alcohol and drug consumption among students in Pachuca", Hidalgo. *Salud Pública de México*, 41, pp. 297-308.
- Sikora, M., C. Nicolas, M. Istin, N. Jaafari, N. Thiriet y M. Solinas (2018). "Generalization of effects of environmental enrichment on seeking for different classes of drugs of abuse". *Behavioural Brain Research*, 341, pp. 109-113.
- Simon, N. W. y B. Moghaddam (2015). "Neural processing of reward in adolescent rodents". *Developmental Cognitive Neuroscience*, 11, pp. 145-154.
- Sinha, R. (2008). "Chronic stress, drug use, and vulnerability to addiction". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1141, pp. 105-130.
- Smith, J. K., J. C. Neill y B. Costall (1997). "Post-weaning housing conditions influence the behavioural effects of cocaine and d-amphetamine". *Psychopharmacology (Berl)*, 131, pp. 23-33.
- Solinas, M., C. Chauvet, N. Thiriet, El R. R. y M. Jaber (2008). "Reversal of cocaine addiction by environmental enrichment". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105, pp. 17145-17150.
- Spear, L. P. (2000). "The adolescent brain and age-related behavioral manifestations". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, pp. 417-463.
- Spear, L. P. (2013). "Adolescent neurodevelopment". *The Journal of Adolescent Health*, 52, pp. S7-S13.
- Thanos, P. K., M. Michaelides, H. Umegaki y N. D. Volkow (2008). "D2R DNA transfer into the nucleus accumbens attenuates cocaine self-administration in rats". *Synapse*, 62, pp. 481-486.
- Thanos, P. K., N. D. Volkow, P. Freimuth, H. Umegaki, H. Ikari, G. Roth *et al.* (2001). "Overexpression of dopamine D2 receptors reduces alcohol self-administration". *Journal of Neurochemistry*, 78, pp. 1094-1103.
- Van Praag, H., G. Kempermann y F. H. Gage (2000). "Neural consequences of environmental enrichment". *Nature Reviews. Neuroscience*, 1, pp. 191-198.
- Villatoro, J. A., M. Bustos Gamiño y R. Mondragón Gómez (2018). *Día Internacional de la Lucha contra el Uso Indebido y el Tráfico Ilícito de Drogas*. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.

- Volkow, N. D. (2004). "Imaging the addicted brain: from molecules to behavior". *Journal of Nuclear Medicine*, 45, pp. 13N-20N, 22N.
- Volkow, N. D., G. J. Wang, J. S. Fowler, P. P. Thanos, J. Logan, S. J. Gatley *et al.* (2002). "Brain DA D2 receptors predict reinforcing effects of stimulants in humans: replication study". *Synapse*, 46, pp. 79-82.
- Wright, E. M., A. A. Fagan y G. M. Pinchevsky (2013). "The effects of exposure to violence and victimization across life domains on adolescent substance use". *Child Abuse and Neglect*, 37, pp. 899-909.
- Yang, Y., M. Li y H. C. Lin (2019). "Parental Rejection, Resilience, and Health-risk Behavior in Emerging Adults". *American Journal of Health Behavior*, 43, pp. 898-911.
- Zimmermann, K., C. Walz, R. T. Derckx, K. M. Kendrick, B. Weber, B. Dore *et al.* (2017). "Emotion regulation deficits in regular marijuana users". *Human Brain Mapping*, 38, pp. 4270-4279.
- Zurawek, D., A. Faron-Gorecka, M. Kusmider, M. Kolasa, P. Gruca, M. Papp *et al.* (2013). "Mesolimbic dopamine D(2) receptor plasticity contributes to stress resilience in rats subjected to chronic mild stress". *Psychopharmacology (Berl)*, 227, pp. 583-593.