

Comprendiendo la adicción desde una perspectiva neuropsicológica

Understanding addiction from a neuropsychological perspective

Patricia Sampedro-Piquero

Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Facultad de Psicología.
Universidad Autónoma de Madrid.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7088-6327>

Recibido: 14/02/2022 · Aceptado: 11/03/2022

Cómo citar este artículo/citation: Sampedro-Piquero, P. (2022). Comprendiendo la adicción desde una perspectiva neuropsicológica. *Revista Española de Drogodependencias*, 47(1), 61-75.
<https://doi.org/10.54108/10005>

Resumen

La concepción de la adicción como una enfermedad crónica con base cerebral se ha hecho predominante en los últimos años. Desde ella, se promueve la idea de que una persona con un trastorno adictivo sufre cambios en la estructura y el funcionamiento de su cerebro haciendo que pierda el autocontrol sobre su comportamiento. Además, desde este modelo biomédico, las personas que abusan de las drogas son consideradas enfermas promoviendo su atención médica y su consideración social siendo así, el individuo más propenso a externalizar los motivos de las recaídas y de los abandonos y mostrando menos implicación en su rehabilitación. Debido a estas asunciones, en los últimos años han proliferado los estudios que cuestionan este modelo desde el ámbito metodológico, ético y sociológico. Por ello, en esta revisión pondremos en duda esta perspectiva reduccionista destacando la necesidad de considerar la interrelación entre el cerebro y el entorno para proporcionar una comprensión más amplia e integral de la adicción. Para ello, proponemos que la neuropsicología y su estudio de los procesos cognitivos es la mejor manera de entender tanto el inicio como el curso de los trastornos adictivos.

Palabras clave

Adicción, Cognición, Neuropsicología, Tratamiento.

— Correspondencia: _____
Patricia Sampedro-Piquero
Email: patricia.sampedro@uam.es



Abstract

The conception of addiction as a chronic brain disease has become prevalent promoting the idea that a person with an addictive disorder undergoes changes in the structure and functioning of his or her brain. Unfortunately, when these brain changes occur, the individual loses self-control over his/her behavior. From this biomedical model of addiction, people who abuse drugs are considered sick promoting their medical care and social consideration. Moreover, from this idea of addiction as a brain disease, the individual is more likely to externalize the reasons for relapses or dropouts during treatment showing little involvement in rehabilitation. Due to these assumptions, in recent years there has been a proliferation of studies questioning this model from methodological, ethical and sociological perspectives. Therefore, in this review we will highlight the idea that not everything is in the brain and that we must consider the interrelationship between the brain and the environment to provide a broader and more comprehensive understanding of addiction. To this end, we propose that neuropsychology and its study of cognitive processes is the best way to understand both the onset and the course of addictive disorders.

Keywords

Addiction, Cognition, Neuropsychology, Treatment.

Una de las consecuencias del consumo de sustancias en el cerebro son los déficits cognitivos que ocasiona. Así, aunque existan diferencias en el perfil neuropsicológico observado, las investigaciones apuntan a que las alteraciones en la memoria declarativa y en el funcionamiento ejecutivo son comunes en los distintos tipos de sustancias, así como en aquellos que consumen múltiples drogas (Fernández-Serrano, Pérez-García y Verdejo-García, 2011). Además, las personas con trastorno por consumo de sustancias (TCS) presentan una mayor prevalencia de otros factores de riesgo relacionados con deterioro cognitivo, como el TDAH (Schellekens, van den Brink, Kiefer y Goudriaan, 2020), la discapacidad intelectual (Vandernagel, van Duijvenbode y van Horsen, 2019), la lesión cerebral traumática (Cannella, McGary y Ramírez, 2019) y otros trastornos de salud mental (Ogloff, Talevski, Lemphers, Wood

y Simmons, 2015). Junto a esto, existen además evidencias de que ciertas alteraciones cognitivas, particularmente en el dominio del control inhibitorio, pueden predisponer a desarrollar un trastorno adictivo (Smith, Mattick, Jamadar y Iredale, 2014). Por lo tanto, los déficits neuropsicológicos relacionados con el TCS son un fenómeno diverso y complejo que debe ser considerado con el objetivo de desarrollar un enfoque específico y adecuado tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de cada sujeto.

I. LA EMERGENCIA DE LA NEUROPSICOLOGÍA EN EL CAMPO DE LA ADICCIÓN

Como se mencionó en el apartado anterior, la alta prevalencia de déficits cognitivos en personas con TCS ha dado lugar a nue-



vos enfoques centrados en su abordaje con el fin de proporcionar una comprensión más completa del trastorno adictivo (Brujnen et al., 2019; Sampedro-Piquero et al., 2019). En consecuencia, la neuropsicología, disciplina científica originada hacia mediados del siglo XIX, ha mostrado tener un amplio campo de aplicación en el contexto de los trastornos adictivos (Bogousslavsky, Boller y Iwata, 2019; Verdejo, 2018; Verdejo-García et al., 2018; Yücel, Lubman, Solowij y Brewer, 2008). Concretamente, hacia la segunda mitad del siglo XX creció el interés de los neuropsicólogos por este trastorno mental, momento en el que se dispuso de nuevas herramientas de neuroimagen que permitían observar el cerebro en acción, así como estudiar diferentes paradigmas experimentales dentro de la declarada como la *Década del Cerebro*.

La neuropsicología considera que el cerebro es un órgano altamente plástico, en permanente cambio y contacto con su entorno. Este cambio no sólo afecta a la estructura y función de este órgano, sino que también considera los cambios que el sujeto realiza en su interacción con el entorno con el fin de conseguir sus objetivos. Esta perspectiva, interactiva y necesariamente dinámica, abre una gran puerta al conocimiento de los mecanismos que subyacen a la adicción. Así, en este manuscrito, nos centraremos en el papel de la cognición como punto de unión entre los factores biológicos, psicológicos y sociales que permiten entender el TCS. De este modo, haciendo hincapié en el papel de la cognición, dejamos de lado modelos biológicos reduccionistas a favor de la relación entre el cerebro y el entorno, que promueve una mayor autonomía, así como la participación de la persona en su recuperación. Esto se debe también a que, en este marco de

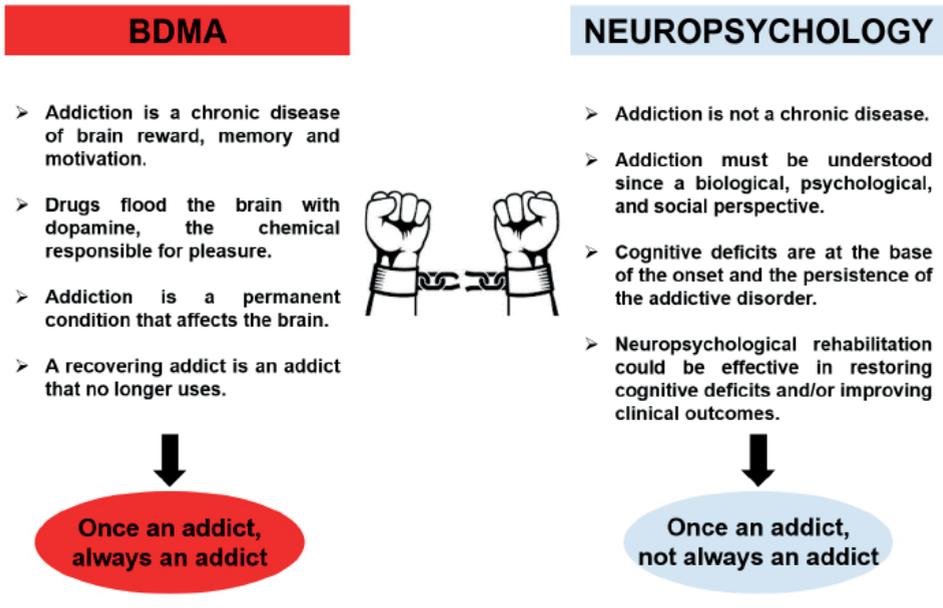
investigación neuropsicológica, el concepto de enfermedad se vuelve profundamente irrelevante por diferentes motivos. En primer lugar, pertenece al campo de la medicina, por lo que es profundamente marginal en el de la psicología. En segundo lugar, el objetivo de la neuropsicología es comprender los procesos neurológicos que subyacen a la adicción, más allá de los criterios de clasificación que han caracterizado desde siempre a la psiquiatría. En consecuencia, las emociones, las cogniciones y las conductas vinculadas a sus sustratos físicos (principalmente cerebrales, pero no sólo) son el objeto de conocimiento que persigue esta disciplina psicológica (Berlucchi, 2009; Hall, O'Carroll y Frith, 2010; Sachdev et al., 2014). Por lo tanto, la neuropsicología podría constituir un área de interés dentro de los entornos terapéuticos de las adicciones en cuanto a la caracterización del déficit, el impacto funcional y las estrategias de recuperación.

2. NEUROPSICOLOGÍA COMO ALTERNATIVA A UN MODELO MÉDICO REDUCCIONISTA

La neuropsicología es la ciencia psicológica que estudia la relación entre el cerebro y nuestra conducta considerando aspectos cognitivos, emocionales, conductuales, así como el cerebro y los cambios neuroplásticos que experimenta (Stringer, 2011). Esta definición ampliamente aceptada implica, en esencia, un carácter interdisciplinario que va mucho más allá del simple hecho de centrarse únicamente en los cambios neurobiológicos para explicar el comportamiento adictivo (Field, Heather y Wiers, 2019) (Figura 1).



Figura 1. Concepción de la adicción desde el modelo biomédico de enfermedad y la neuropsicología



Literatura sobre el tema ha establecido que aspectos característicos de un trastorno adictivo, como la interferencia conductual con otras actividades significativas, así como con el mantenimiento del consumo a pesar de las consecuencias negativas podrían entenderse si consideramos aspectos como la cognición y la emoción (Bruijnen et al., 2019; Cadet & Bisagno, 2013; Gould, 2010). En general, las drogas de abuso se relacionan predominantemente con funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo, la flexibilidad mental y la toma de decisiones, que son esenciales para cumplir los objetivos del tratamiento y las interacciones sociales exitosas (Verdejo-García, Chong, Stout, Yücel y London, 2018). La impulsividad motora, o la inhibición de la respuesta alterada, que se define como la incapacidad de abstenerse de iniciar una respuesta o la dificultad para detener una respuesta continua, tam-

bién parece estar alterada en los individuos con TCS (Morein-Zamir y Robbins, 2015). Siguiendo con las funciones ejecutivas, el modelo de inhibición de la respuesta y atribución de saliencia alterada (iRISA) fue el primero en proponer que las deficiencias en dos funciones neuropsicológicas específicas, la inhibición de la respuesta y la atribución de saliencia, y en sus sustratos neurobiológicos subyacentes contribuyen a la sintomatología clínica de la adicción (*craving*, recaída, intoxicación y abstinencia) (Goldstein y Volkow, 2002, 2011; Zilverstand, Huang, Alia-Klein y Golstein, 2018) Por lo tanto, las funciones cognitivas de orden superior, conocidas también como funciones ejecutivas, implicadas en la capacidad de actualizar y modular la importancia de un refuerzo en función del contexto y las expectativas, así como la capacidad de controlar e inhibir las respuestas prepotentes, parecen estar al-



tamente implicadas en los trastornos adictivos (Goldstein y Volkow, 2002). Por otro lado, las personas con TCS también muestran déficits atencionales y en la memoria declarativa, lo cual influye, al menos parcialmente, en funciones ejecutivas implicadas en el proceso de codificación de la información y/o en la recuperación de esta mediante el uso de estrategias (Vicario et al., 2020). Por desgracia, parece que todos estos déficits se ven exacerbados en los policonsumidores que suelen mostrar alteraciones cognitivas aditivas (Capella, Benaiges y Adan, 2015; Fernández-Serrano, Pérez-García y Verdejo-García, 2011).

Otra cuestión clave, aunque muchas veces no es considerada, es si las alteraciones neurológicas, estructurales y funcionales que acompañan al proceso adictivo son una causa o una consecuencia de dicho proceso. En general, desde perspectivas biológicas se ha tendido a interpretar estas alteraciones como consecuencias del consumo y, por tanto, evidencia de su carácter patológico (Volkow, Koob y McLellan, 2016). Sin embargo, es totalmente posible que dichas alteraciones hayan sucedido con anterioridad y constituyan factores predisponentes en el establecimiento de determinados patrones de consumo que condujeron posteriormente a la adicción. Hay que recordar que las funciones cerebrales superiores no están implícitas en la estructura cerebral, sino que son producto de la educación, la historia de aprendizaje y las experiencias vitales de cada individuo (Zelazo, Müller, Frye y Marcovitch, 2003). Así, cuando una persona llega a la pubertad sin un funcionamiento cerebral maduro y comienza un consumo de sustancias es probable que se desencadene un trastorno adictivo con el paso del tiempo que cuando se inicia en la etapa adulta.

Una propuesta reciente sugirió que la cognición, resultado de la interacción entre la

naturaleza y la crianza, se encuentra en la interfaz de los factores biológicos, psicológicos y sociales que dan cuenta de los trastornos adictivos superando el reduccionismo del modelo de enfermedad (Verdejo-García, 2020). Así, es probable que los déficits cognitivos derivados de experiencias negativas y desadaptativas favorezcan la adicción y, una vez establecida, agrave esas alteraciones, provocando un bucle de alteraciones que constituyen la base de la persistencia del problema adictivo (Grant y Chamberlain, 2014). En relación con esto, Fernández-Serrano et al. (2011) identificaron como alteraciones generales las de memoria episódica, el procesamiento emocional y los componentes ejecutivos de actualización y toma de decisiones. Sin embargo, estas alteraciones también parecen estar presentes en condiciones específicas previas al consumo de drogas, como la pobreza (Haft y Hoefl, 2017), el estrés (Watt, Weber, Davies y Forster, 2017) o el abuso infantil (Silveira et al., 2020). Por lo tanto, es posible que las alteraciones que se consideran características de la adicción sean en realidad perturbaciones de condiciones previas que favorecieron su establecimiento. Por otro lado, una de las cuestiones que más acuerdo ha generado es que las personas con problemas de adicción presentan déficits en la toma de decisiones porque suelen priorizar los beneficios a corto plazo sin considerar las pérdidas a medio y largo plazo (Domínguez-Salas, Díaz-Batanero, Lozano-Rojas y Verdejo-García, 2016), lo que se ha denominado *miopía para el futuro* (Bechara, Dolan y Hindes, 2002). Sin embargo, ¿podría la incapacidad de estimar las consecuencias a largo plazo ser un patrón aprendido antes del consumo de sustancias? Las personas que han aprendido durante su desarrollo que el mundo no es un lugar seguro y que nada garantiza que se puedan alcanzar objetivos a medio y largo plazo, tienden a maximizar los beneficios



inmediatos o a corto plazo. Las drogas garantizan ciertos efectos que, para el individuo, tienen un valor incalculable, como la reducción del estrés y del malestar en general (Lende y Smith, 2002). Además, ¿no es la cultura de lo inmediato una señal de identidad de nuestro tiempo? (Gallery y Gallery, 2009).

Por último, la investigación acerca de la recuperación de los TCS también se ha visto sesgada por la necesidad impuesta de interpretar los resultados en el contexto biomédico. Así, Erickson y White (2009) han propuesto centrar los esfuerzos en la comprensión de las vías por las que un cerebro adicto puede dejar de serlo, más que en la comprensión de las diferencias neurobiológicas encontradas en los cerebros de estas personas. De este modo, muchos estudios han constatado que, tras largos periodos de consumo, cuando la abstinencia se ha establecido durante unos meses, se produce una recuperación estructural y funcional a nivel cerebral (Bartsch et al., 2007; Darke, McDonald, Kaye y Torok, 2012; Maillard et al., 2020; Parvaz et al., 2017). No obstante, algunos estudios observaron también que ciertas diferencias específicas persistían tras largos periodos de abstinencia (Tanabe et al., 2009), pero ¿son consecuencias de la adicción o son condiciones previas que explican una vulnerabilidad que favoreció su establecimiento?

3. ¿CÓMO CONTRIBUYE LA NEUROPSICOLOGÍA A LA REHABILITACIÓN DE LOS TRASTORNOS ADICTIVOS?

La naturaleza fluctuante y recurrente del TCS hace que su tratamiento sea intrínsecamente complicado debido a la elevada tasa de recaídas (hasta un 40-60%). Por ejemplo, un reciente metaanálisis de 21 estudios de

resultados de tratamiento realizados entre 2000 y 2015 encontró que menos del 10% de los solicitantes de tratamiento estaban en remisión en un año determinado después del tratamiento del trastorno por uso de sustancias (Fleury et al., 2016).

La alteración del funcionamiento cognitivo se identificó como uno de los principales predictores de recaída y de abandono del tratamiento (Brorson, Arnevik, Rand-Hendriksen y Duckert, 2013), debido a que, en parte, dificultan el seguimiento y el compromiso con la terapia psicológica recibida (Domínguez-Salas et al., 2016). En este sentido, Goldman (1990) describió ya un deterioro transitorio de las capacidades de atención, comprensión y memoria conocido como *cognitive haze*, que afecta negativamente a la participación en los programas de tratamiento y que se observa sobre todo en personas dependientes del alcohol en las semanas posteriores a iniciar un período de abstinencia. Este estado podría extenderse a otros usuarios de drogas, ya que varios estudios han encontrado que sólo un tercio de las personas, en las fases iniciales del tratamiento, mostraban un rendimiento cognitivo acorde con su edad y nivel educativo. Estos déficits podrían deberse a diferentes causas, como los efectos de las sustancias, el empobrecimiento ambiental o el estrés psicosocial que frecuentemente acompaña a la adicción. De ahí que varios estudios hayan mostrado que una intervención temprana dirigida a mejorar el rendimiento neuropsicológico no solo mejora la cognición, sino que también favorece la implicación en otras actividades (psicoterapéuticas, educativas, de reinserción social, etc.) y mejora el resultado global del tratamiento (Fals-Stewart y Lam, 2010; Rezapour, DeVito, Sofuoglu y Ekhtiari, 2016). Con relación al tratamiento, se ha visto que aquellos que incluyen incentivos posi-

tivos y mejoras ambientales pueden reducir tanto el consumo de drogas como permitir que las personas con adicciones reduzcan su consumo (Mckay, 2017). Por lo tanto, ofrecer actividades novedosas y establecer nuevos hábitos saludables como alternativas al consumo de drogas mejora no solo el rendimiento cognitivo, sino que también disminuye el estrés asociado a los fracasos y su impacto en las actividades diarias. Esta idea es totalmente coherente con los principios derivados del paradigma del enriquecimiento ambiental, inicialmente formulado en la investigación preclínica y que ahora se ha aplicado también en la prevención y el tratamiento de la adicción (Hannan, 2014; Solinas, Thiriet, Chauvet y Jaber, 2010).

En la práctica clínica, estas alteraciones cognitivas suelen pasar desapercibidas, a pesar de que la detección temprana parece ser esencial para maximizar los resultados del tratamiento. Por ejemplo, el deterioro de la atención se relacionó con una mala adherencia en el tratamiento de la adicción a cocaína (Aharonovich et al., 2006), mientras que los trastornos de la memoria fueron menos comunes en los consumidores de marihuana que completaron el tratamiento que en los que no lo hicieron (Aharonovich, Brooks, Nunes y Hasin, 2008). Estos resultados tienen sentido, dado que la atención y la memoria son necesarias para tener éxito en muchas formas de tratamiento (Carroll et al., 2011). Otras investigaciones sugieren que las diferencias en la cognición pueden contribuir incluso en la motivación para el cambio que presentan estos sujetos cuando inician tratamiento (Aharonovich et al., 2018). Así, en un estudio que examinó la motivación entre los consumidores de alcohol, se encontró que las puntuaciones en memoria verbal predijeron la etapa de cambio en la línea de base; los individuos

con puntuaciones más bajas tenían más probabilidades de estar en la fase de precontemplación, mientras que los individuos con puntuaciones más altas tenían más probabilidades de estar en la fase de contemplación (Blume, Schmalzing y Marla, 2005).

Por estas razones, la evaluación neuropsicológica y la incorporación de la rehabilitación cognitiva deberían ser aspectos generalizados en los programas de tratamiento de las conductas adictivas. Además, es posible que el entrenamiento cognitivo durante la desintoxicación se beneficie de los procesos de neuroplasticidad que acompañan a la abstinencia temprana. Otro enfoque prometedor es la superposición de las intervenciones de entrenamiento/rehabilitación cognitiva con otras terapias no neuropsicológicas que puedan potenciar sus efectos, como la práctica regular de ejercicio físico. Los hallazgos revelaron que la práctica controlada de ejercicio parece tener un efecto positivo en la reducción del consumo de drogas (Nock, Minnes y Alberts, 2017; Roberts, Maddison, Simpson, Bullen y Prapavessis, 2012), del *craving* o deseo de consumo (Taylor, Ussher y Faulkner, 2007; Ussher, Sampuran, Doshi, West y Drummond, 2004), así como en el aumento tanto de la adherencia al tratamiento (Brown et al., 2010) como del periodo de abstinencia (Berg et al., 2012). Curiosamente, el efecto beneficioso del ejercicio también se encontró en los síntomas de trastornos psicopatológicos que a veces se observan en estos sujetos, como la sintomatología depresiva y ansiosa, entre otras (Cutter et al., 2014). Por ejemplo, los individuos que participaron en programas de entrenamiento con ejercicio mostraron una mayor disminución de la ansiedad en comparación con las formas comunes de tratamiento, como la psicoterapia y la farmacoterapia (Wipfli, Rethorst y Landers, 2008).



A pesar de todas estas evidencias hoy en día lo más frecuente sigue siendo el tratamiento farmacológico que aborda los síntomas, manteniendo o agravando los déficits cognitivos. Incluso, máximas autoridades de la psiquiatría americana como Insel (2013) han rechazado categóricamente esta perspectiva médica publicando sus *Criterios de Dominio de Investigación (RDoC)* con el objetivo de sustituir las clasificaciones basadas en los síntomas (DSM V) por el conocimiento de las bases neurocognitivas de los procesos adictivos y de todos los demás problemas psicológicos. En línea con este proyecto de investigación, grupos de expertos han propuesto recientemente que los conceptos centrales de la adicción deben ser evaluados para incorporar la intervención neuropsicológica en el tratamiento de las conductas adictivas (Verdejo-García et al., 2019; Yücel et al., 2019).

3.1. La rehabilitación neuropsicológica no es una panacea

A pesar de los prometedores resultados que parece tener la intervención neuropsicológica en el campo de las adicciones, hay que tener en cuenta que todavía existen varias cuestiones que bloquean la implementación en los entornos clínicos. Además, la falta de estudios de alta calidad y con suficiente potencia, junto con la considerable heterogeneidad de los diseños llevados a cabo, hace que las conclusiones sobre la eficacia de la rehabilitación cognitiva en los contextos de tratamiento de la adicción sean limitadas. Estas limitaciones, algunas de las cuales se mencionan a continuación, ponen de manifiesto la necesidad de estandarizar los protocolos de rehabilitación cognitiva y las evaluaciones de su eficacia.

En primer lugar, se desconoce el número y la duración de las sesiones necesarias

para producir una mejora cognitiva y una mejora generalizada en la vida cotidiana del paciente, así como la adherencia al resto de las actividades incluidas en el tratamiento y el mantenimiento de la abstinencia. Con respecto a esto, un estudio realizado con sujetos dependientes de opioides que participaron en un programa de entrenamiento cognitivo multidominio (atención, velocidad de procesamiento, memoria, funciones ejecutivas) durante 16 sesiones, 1 hora cada día a lo largo de 2 meses, mostró una reducción en el consumo de sustancias junto con mejoras cognitivas que se mantuvieron hasta 6 meses después de finalizar el tratamiento en régimen de internamiento (Rezapour et al., 2019). En segundo lugar, también se desconoce si el alcance del entrenamiento cognitivo variaría según el tipo o grado de dependencia de cada sujeto. De este modo, cada individuo tiene sus propias características, necesidades y expectativas, lo que hace necesario un entrenamiento rehabilitador personalizado para satisfacer las necesidades de cada uno de ellos. En tercer lugar, también se desconoce la duración de las posibles mejoras, una vez finalizada la rehabilitación. En este sentido, dos estudios han demostrado los efectos sostenidos del entrenamiento de la memoria de trabajo desde un mes (Houben, Wiers y Jansen, 2011) hasta dos meses (Verbeken, Braet, Goossens y van der Oord, 2013). En cuarto lugar, si el efecto desaparece con el tiempo, es necesario determinar si las sesiones de refuerzo podrían ser útiles para facilitar la retención de las mejoras clínicas conseguidas. Por último, la rehabilitación neuropsicológica supone una implicación activa por parte del sujeto y puede ser larga y laboriosa; lo que plantea dudas sobre las técnicas de motivación que asegurarían el cumplimiento del programa. Por ello, se necesitan más estudios para conocer qué do-



minios motivacionales y afectivos deben ser trabajados en los sujetos en tratamiento, con el fin de comprender los mecanismos que conducen a resultados exitosos y sostenidos en el tiempo (DiClemente, 1999).

4. CONCLUSIONES

La adicción debe ser considerada como un complejo trastorno biológico, psicológico y social que debe ser abordado desde diversos enfoques. La neuropsicología, como disciplina psicológica, es la más capacitada para llevar a cabo esta labor porque es capaz de interpretar las funciones cerebrales que han favorecido, establecido y mantenido la conducta adictiva. Además, la neuropsicología también se interesa por las funciones cognitivas integrales y/o restauradas que pueden favorecer la recuperación. Todo ello implica un cambio hacia una perspectiva neuropsicológica que considera los aspectos cognitivos como el punto de unión entre la vulnerabilidad a convertirse en dependiente y las consecuencias de la adicción, combinado con un enfoque desmedicalizado y mucho más interdisciplinar de la adicción.

Agradecimientos

Agradezco a Antonio García Patiño y a Eduardo Pedrero Pérez por darme la oportunidad de participar en el monográfico *Hacia un nuevo paradigma en adicciones*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aharonovich, E., Brooks, A.C., Nunes, E.V. y Hasin, D.S. (2008). Cognitive deficits in marijuana users: Effects on motivational enhancement therapy plus cognitive behavioral therapy treatment outcome. *Drug and Alcohol Dependence*, 95, 279-283. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2008.01.009>
- Aharonovich, E., Campbell, A.N.C., Shulman, M., Hu, C., Kyle, T., Winhusen, T. y Nunes, E. (2018). Neurocognitive profiling of adult treatment seekers enrolled in a clinical trial of a web-delivered intervention for substance use disorders. *Journal of Addiction Medicine*, 12, 99-106. <https://doi.org/10.1097/ADM.0000000000000372>
- Aharonovich, E., Hasin, D.S., Brooks, A.C., Liu, X., Bisaga, A. y Nunes, E.V. (2006). Cognitive deficits predict low treatment retention in cocaine dependent patients. *Drug and Alcohol Dependence*, 81, 313-322. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2005.08.003>
- Bartsch, A.J., Homola, G., Biller, A., Smith, S.M., Weijers, H.G., Wiesbeck, G.A., De Stefano, N., Solymosi, L. y Bendszus, M. (2007). Manifestations of early brain recovery associated with abstinence from alcoholism. *Brain*, 130, 36-47. <https://doi.org/10.1093/brain/awl303>
- Bechara, A., Dolan, S. y Hinds, A. (2002). Decision-making and addiction (part II): myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia*, 40, 1690-1705. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(02\)00016-7](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(02)00016-7)
- Berg, C.J., Thomas, J.L., An, L.C., Guo, H., Collins, T., Okuyemi, K.S. y Ahluwalia, J.S. (2012). Change in smoking, diet, and walking for exercise in blacks. *Health Education and Behavior*, 39, 191-197. <https://doi.org/10.1177/1090198111432252>



- Berlucchi, G. (2009). Neuropsychology: Theoretical Basis. *Encyclopedia of Neuroscience*, 1001-1006.
- Blume, A.W., Schmalzing, K.N. y Marlatt, A. (2005). Memory, executive cognitive function, and readiness to change drinking behavior. *Addictive Behaviors*, 30, 301-314. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2004.05.019>
- Bogousslavsky, J., Boller, F. y Iwata, M. (2019). *A History of Neuropsychology*. Basel: Karger.
- Brorson, H.H., Arnevik, E.A., Rand-Hendriksen, K. y Duckert, F. (2013). Drop-out from addiction treatment: A systematic review of risk factors. *Clinical Psychology Review*, 33, 1010-1024. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.07.007>
- Brown, R.A., Abrantes, A.M., Read, J.P., Marcus, B.H., Jakicic, J., Strong, D.R., Oakley, J.R., Ramsey, S.E., Kahler, C.W., Stuart, G.G., Dubreuil, M.E. y Gordon, A.A. (2010). A pilot study of aerobic exercise as an adjunctive treatment for drug dependence. *Mental Health and Physical Activity*, 3, 27-34. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2010.03.001>
- Bruijnen, C., Dijkstra, B., Walvoort, S., Markus, W., VanDerNagel, J., Kessels, R. y de Jong, C. (2019). Prevalence of cognitive impairment in patients with substance use disorder. *Drug and Alcohol Review*, 38, 435-442. <https://doi.org/10.1111/dar.12922>
- Cadet, J.L. y Bisagno, V. (2013). The primacy of cognition in the manifestations of substance use disorders. *Frontiers in Neurology*, 4, 189. <https://doi.org/10.3389/fneur.2013.00189>
- Cannella, L.A., McGary, H., y Ramirez, S.H. (2019). Brain interrupted: Early life traumatic brain injury and addiction vulnerability. *Experimental Neurology*, 317, 191-201. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2019.03.003>
- Capella, M. Benaiges, I. y Adan, A. (2015). Neuropsychological performance in polyconsumer men under treatment. Influence of age of onset of substance use. *Scientific Reports*, 5, 12038. <https://doi.org/10.1038/srep12038>
- Carroll, K.M., Kiluk, B.D., Nich, C., Babuscio, T.A., Brewer, J.A., Potenza, M.N., Ball, S.A., Martino, S., Rounsaville, B.J. y Lejuez, C.W. (2011). Cognitive function and treatment response in a randomized clinical trial of computer-based training in cognitive-behavioral therapy. *Substance Use & Misuse*, 46, 23-34. <https://doi.org/10.3109/10826084.2011.521069>
- Cutter, C.J., Schottenfeld, R.S., Moore, B.A., Ball, S.A., Beitel, M., Savant, J.D., Stults-Kolehmainen, M.A., Doucette, C. y Barry, D.T. (2014). A pilot trial of a videogame-based exercise program for methadone-maintained patients. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 47, 299-305. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2014.05.007>
- Darke, S., McDonald, S., Kaye, S. y Torok, M. (2012). Comparative patterns of cognitive performance amongst opioid maintenance patients, abstinent opioid users and non-opioid users. *Drug and Alcohol Dependence*, 126, 309-315. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2012.05.032>
- DiClemente, C. (1999). Motivation for change: implications for substance abuse treatment. *Psychological Science*, 10, 209-213. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00137>



- Dominguez-Salas, S., Diaz-Batanero, C., Lozano-Rojas, O.M. y Verdejo-Garcia, A. (2016). Impact of general cognition and executive function deficits on addiction treatment outcomes: Systematic review and discussion of neurocognitive pathways. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 71, 772-801. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.09.030>
- Erickson, C.K. y White, W.L. (2009). The neurobiology of addiction recovery. *Alcoholism Treatment Quarterly*, 27, 338-345. <https://doi.org/10.1080/07347320903014255>
- Fals-Stewart, W. y Lam, W.K. (2010). Computer-assisted cognitive rehabilitation for the treatment of patients with substance use disorders: a randomized clinical trial. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 18, 87-98. <https://doi.org/10.1037/a0018058>
- Fernandez-Serrano, M.J., Perez-Garcia, M. y Verdejo-Garcia, A. (2011). What are the specific vs. generalized effects of drugs of abuse on neuropsychological performance? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35, 377-406. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.04.008>
- Field, M., Heather, N. y Wiers, R.W. (2019). Indeed, not really a brain disorder: implications for reductionist accounts of addiction. *Behavioral and Brain Sciences*, 42, 18-19. <https://doi.org/10.1017/S0140525X18001024>
- Fleury, M.J., Djouini, A., Huynh, C., Tremblay, J., Ferland, F., Menard, J.M. y Belleville, G. (2016). Remission from substance use disorders: A systematic review and meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*, 168, 293-306. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2016.08.625>
- Gallery, G.T. y Gallery, N. (2009) Short-termism: challenges and resolutions. *Australian Accounting Review*, 19, 275-277. <https://doi.org/10.1111/j.1835-2561.2009.00063.x>
- Goldman, M.S. (1990). Experience-dependent neuropsychological recovery and the treatment of chronic alcoholism. *Neuropsychological Review*, 1, 75-101. <https://doi.org/10.1007/BF01108859>
- Goldstein, R.Z. y Volkow, N.D. (2002). Drug addiction and its underlying neurobiological basis: neuroimaging evidence for the involvement of the frontal cortex. *American Journal of Psychiatry*, 159, 1642-1652. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.159.10.1642>
- Goldstein, R. Z. y Volkow, N. D. (2011). Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: neuroimaging findings and clinical implications. *Nature Reviews neuroscience*, 12, 652-669. <https://doi.org/10.1038/nrn3119>
- Gould, T.J. (2010). Addiction and cognition. *Addiction Science & Clinical Practice*, 5, 4-14.
- Grant, J.E. y Chamberlain, S.R. (2014). Impulsive action and impulsive choice across substance and behavioral addictions: cause or consequence? *Addictive Behaviors*, 39, 1632-1639. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.04.022>
- Haft, S.L. y Hoefft, F. (2017). Poverty's impact on children's executive functions: Global considerations. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2017, 69-79. <https://doi.org/10.1002/cad.20220>
- Hall, J., O'Carroll, R.E. y Frith, C.D. (2010). Neuropsychology. In *Companion to Psychiatric Studies* (pp. 121-140).



- Hannan, A.J. (2014). Environmental enrichment and brain repair: harnessing the therapeutic effects of cognitive stimulation and physical activity to enhance experience-dependent plasticity. *NeuroPathology and Applied Neurobiology*, 40, 13-25. <https://doi.org/10.1111/nan.12102>
- Houben, K., Wiers, R.W. y Jansen, A. (2011). Getting a grip on drinking behavior: Training working memory to reduce alcohol abuse. *Psychological Science*, 22, 968-975. <https://doi.org/10.1177/0956797611412392>
- Insel, T. (2013). Post by Former NIMH Director Thomas Insel: Transforming Diagnosis. 2013 April 29. <http://www.nimh.nih.gov/about/director/2013/transforming-diagnosis.shtml>.
- Insel, T., Cuthbert, B., Garvey, M., Heinssen, R., Pine, D.S., Quinn, K., Sanislow, C. y Wang, P. (2010). Research domain criteria (RDoC): toward a new classification framework for research on mental disorders. *American Journal of Psychiatry*, 167, 748-751. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.09091379>
- Lende, D.H. y Smith, E.O. (2002). Evolution meets biopsychosociality: an analysis of addictive behavior. *Addiction*, 97, 447-458. <https://doi.org/10.1046/j.1360-0443.2002.00022.x>
- Maillard, A., Poussier, H., Boudehent, C., Lannuzel, C., Vicente, A., Vabret, F., Cabe, N. y Pitel, A.L. (2020). Short-term neuropsychological recovery in alcohol use disorder: A retrospective clinical study. *Addictive Behaviors*, 105, 106350. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2020.106350>
- McKay, J.R. (2017). Making the hard work of recovery more attractive for those with substance use disorders. *Addiction*, 112, 751-757. <https://doi.org/10.1111/add.13502>
- Morein-Zamir, S. y Robbins, T.W. (2015). Fronto-striatal circuits in response-inhibition: Relevance to addiction. *Brain Research*, 1628, 117-129. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2014.09.012>
- Nock, N.L., Minnes, S. y Alberts, J.L. (2017). Neurobiology of substance use in adolescents and potential therapeutic effects of exercise for prevention and treatment of substance use disorders. *Birth Defects Research*, 109, 1711-1729. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1182>
- Ogloff, J.R., Talevski, D., Lemphers, A., Wood, M. y Simmons, M. (2015). Co-occurring mental illness, substance use disorders, and antisocial personality disorder among clients of forensic mental health services. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 38, 16-23. <https://doi.org/10.1037/prj0000088>
- Parvaz, M.A., Moeller, S.J., d'Oleire Uquillas, F., Pflumm, A., Maloney, T., Alia-Klein, N. y Goldstein, R.Z. (2017). Prefrontal grey matter volume recovery in treatment-seeking cocaine-addicted individuals: a longitudinal study. *Addiction Biology*, 22, 1391-1401. <https://doi.org/10.1111/adb.12403>
- Rezapour, T., Hatami, J., Farhoudian, A., Sofuoglu, M., Noroozi, A., Daneshmand, R., Samiei, A. y Ekhtiari, H. (2019). Cognitive rehabilitation for individuals with opioid use disorder: A randomized controlled trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, 29, 1273-1289. <https://doi.org/10.1080/09602011.2017.1391103>
- Rezapour, T., DeVito, E.E., Sofuoglu, M. y Ekhtiari, H. (2016). Perspectives on neu-



- rocognitive rehabilitation as an adjunct treatment for addictive disorders: from cognitive improvement to relapse prevention. *Progress in Brain Research*, 224, 345-369. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2015.07.022>
- Roberts, V., Maddison, R., Simpson, C., Bullen, C. y Prapavessis, H. (2012). The acute effects of exercise on cigarette cravings, withdrawal symptoms, affect, and smoking behaviour: systematic review update and meta-analysis. *Psychopharmacology*, 222, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s00213-012-2731-z>
- Sachdev, P.S., Blacker, D., Blazer, D.G., Ganguli, M., Jeste, D.V., Paulsen, J.S. y Petersen, R.C. (2014). Classifying neurocognitive disorders: the DSM-5 approach. *Nature Reviews Neurology*, 10, 634-642. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2014.181>
- Sampedro-Piquero, P., Ladron de Guevara-Miranda, D., Pavon, F.J., Serrano, A., Suarez, J., Rodriguez de Fonseca, F., Santin, L.J. y Castilla-Ortega, E. (2019). Neuroplastic and cognitive impairment in substance use disorders: a therapeutic potential of cognitive stimulation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 106, 23-48. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.11.015>
- Schellekens, A.F.A., van den Brink, W., Kiefer, F., y Goudriaan, A.E. (2020). Often Overlooked and Ignored, but Do Not Underestimate Its Relevance: ADHD in Addiction - Addiction in ADHD. *European Addiction Research*, 26, 169-172. <https://doi.org/10.1159/000509267>
- Silveira, S., Shah, R., Nooner, K. B., Nagel, B. J., Tapert, S. F., De Bellis, M. D. y Mishra, J. (2020). Impact of childhood trauma on executive function in adolescence-mediated functional brain networks and prediction of high-risk drinking. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 5, 499-509. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2020.01.011>
- Smith, J.L., Mattick, R.P., Jamadar, S.D. y Iredale, J.M. (2014). Deficits in behavioural inhibition in substance abuse and addiction: a meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*, 145, 1-33. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2014.08.009>
- Solinas, M., Thiriet, N., Chauvet, C. y Jaber, M. (2010). Prevention and treatment of drug addiction by environmental enrichment. *Progress in Neurobiology*, 92, 572-592. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2010.08.002>
- Stringer, A.Y. (2011) Neuropsychology. In J. S. Kreutzer, J. DeLuca y B. Caplan (eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology* (pp. 1769-1772). New York: Springer.
- Tanabe, J., Tregellas, J.R., Dalwani, M., Thompson, L., Owens, E., Crowley, T. y Banich, M. (2009). Medial orbitofrontal cortex grey matter is reduced in abstinent substance-dependent individuals. *Biological Psychiatry*, 65, 160-164. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.07.030>
- Taylor, A.H., Ussher, M.H. y Faulkner, G. (2007). The acute effects of exercise on cigarette cravings, withdrawal symptoms, affect and smoking behaviour: a systematic review. *Addiction*, 102, 534-543. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2006.01739.x>
- Ussher, M., Sampuran, A.K., Doshi, R., West, R. y Drummond, D.C. (2004). Acute effect of a brief bout of exercise on alcohol urges. *Addiction*, 99, 1542-1547. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2004.00919.x>



- Vandernagel, J.E.L., van Duijvenbode, N. y van Horsen, S.W.L. (2019). Substance use disorder in individuals with mild intellectual disabilities; collaboration needed. *Tijdschrift Psychiatri*, 61, 798-803.
- Verbeken, S., Braet, C., Goossens, L. y van der Oord, S. (2013). Executive function training with game elements for obese children: A novel treatment to enhance self-regulatory abilities for weight-control. *Behaviour Research and Therapy*, 51, 290-299. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2013.02.006>
- Verdejo-García, A. (2018). The neuropsychologist working in addiction: What to know? Ten questions and answers. *Revista Iberoamericana de Neuropsicología*, 1, 170-179.
- Verdejo-García, A. (2020). Cognition: the interface between nature and nurture in addiction. In A. Verdejo-García (Ed.), *Cognition and Addiction* (pp. 1-7). Oxford: Academic Press.
- Verdejo-García, A., Chong, T.T., Stout, J.C., Yücel, M. y London, E.D. (2018). Stages of dysfunctional decision-making in addiction. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 164, 99-105. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2017.02.003>
- Verdejo-García, A., Lorenzetti, V., Manning, V., Piercy, H., Bruno, R., Hester, R., ... y Ekhtiari H. (2019). A roadmap for integrating neuroscience into addiction treatment: a consensus of the neuroscience interest Group of the International Society of Addiction Medicine. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 877. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00877>
- Vicario, S., Perez-Rivas, A., de Guevara-Miranda, D.L., Santin, L.J. y Sampedro-Piquero, P. (2020). Cognitive reserve mediates the severity of certain neuropsychological deficits related to cocaine use disorder. *Addictive Behaviors*, 107, 106399. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2020.106399>
- Volkow, N.D., Koob, G.F. y McLellan, A.T. (2016). Neurobiologic advances from the brain disease model of addiction. *New England Journal of Medicine*, 374, 363-371. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1511480>
- Watt, M.J., Weber, M.A., Davies, S.R. y Forster, G.L. (2017). Impact of juvenile chronic stress on adult cortico-accumbal function: Implications for cognition and addiction. *Progress in Neuro-psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 79, 136-154. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.06.015>
- Wipfli, B.M., Rethorst, C.D. y Landers, D.M. (2008). The anxiolytic effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials and dose-response analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 392-410. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.4.392>
- Yücel, M., Lubman, D.I., Solowij, N. y Brewer, W.J. (2008). Understanding drug addiction: A neuropsychological perspective. *Australian New Zealand Journal of Psychiatry*, 41, 957-968. <https://doi.org/10.1080/00048670701689444>
- Yücel, M., Oldenhof, E., Ahmed, S.H., Berlin, D., Billieux, J., Bowden-Jones, H., ... Wiers, R., Fontenelle, L.F., y Verdejo-García, A. (2019). A transdiagnostic dimensional approach towards a neuropsychological assessment for addiction: an international Delphi consensus study. *Addiction*, 114, 1095-1109. <https://doi.org/10.1111/add.14424>



Zelazo, P.D., Müller, U., Frye, D. y Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood: I. The development of executive function. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, 11–27. <https://doi.org/10.1111/j.0037-976x.2003.00260.x>.

Zilverstand, A., Huang, A.S., Alia-Klein, N. y Golstein, R.Z. (2018). Neuroimaging impaired response inhibition and salience attribution in human drug addiction. A systematic review. *Neuron*, 98, 886–903. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.03.048>