

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Abuso de psicoestimulantes: un desafío para la salud pública

*Psychostimulants misuse: a challenge for public health*Javier S. Orozco-Muñoz¹, Jorge D. Tascón-Hernández¹, María De Los Ángeles Muñoz-Pardo², Jorge A. Sánchez-Duque^{3,4,*}¹Grupo de Investigación Salud, Familia y Sociedad. Departamento de Medicina Social y Salud Familiar, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca, Colombia.²Unidad de enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Sinú - Sede Montería. Montería, Córdoba, Colombia.³Grupo de Investigación Epidemiología, Salud y Violencia. Departamento de Medicina Comunitaria, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.⁴Unidad de Medicina del Dolor y Cuidados Paliativos, Universidad Militar Nueva Granada - Instituto Nacional de Cancerología. Bogotá D.C., Colombia

Resumen

Objetivo: Desarrollar una síntesis narrativa sobre un problema de salud pública global conocido como abuso de psicoestimulantes. **Materiales y métodos:** Revisión narrativa de literatura en seis bases de datos, desde enero del 2010 hasta diciembre de 2023, bajo recomendaciones PRISMA. **Resultados:** El consumo de psicoestimulantes, incluidos los nootrópicos y las bebidas energéticas se encuentra en aumento a nivel mundial, generando una problemática de salud pública. Sustancias como metilfenidato, modafinilo y piracetam son utilizadas sin prescripción para mejorar el rendimiento académico y laboral, así como, las bebidas energizantes, lideradas por la cafeína. **Conclusión:** El consumo indiscriminado de psicoestimulantes se ha asociado con efectos adversos cardiovasculares y neuropsiquiátricos, por lo cual, se debe fomentar el interés científico y político en la construcción de proyectos de investigación y programas educativos para prevenir su abuso.

Palabras clave: estimulantes del sistema nervioso central; cognición; bebidas energéticas; cafeína; metilfenidato.

Abstract

Objective: Develop a narrative synthesis about a global public health problem known as psychostimulant misuse. **Materials and methods:** Narrative literature review using six databases from January 2010 to December 2023, under PRISMA recommendations. **Results:** The psychostimulants consumption, including nootropics and energy drinks, is increasing worldwide, creating a public health problem. Substances such as methylphenidate, modafinil and piracetam are used without a prescription to improve academic and work performance, as well as energy drinks, led by caffeine. The increase in their production and consumption has been associated with adverse cardiovascular and neurological effects. **Conclusion:** The indiscriminate consumption of psychostimulants has been associated with adverse cardiovascular and neuropsychiatric effects, so scientific and political interest should be encouraged in the construction of research projects and educational programs to prevent their abuse.

Keywords: central nervous system stimulants; cognition; energy drinks; caffeine; methylphenidate.

Citar como: Orozco-Muñoz JS, Tascón-Hernández JD, Muñoz-Pardo MA, Sánchez-Duque JA. Abuso de psicoestimulantes: un desafío para la salud pública. Rev. Peru. Investig. Salud. [Internet]; 2024; 8(4): 1-7. <https://doi.org/10.35839/repis.8.4.2220>

Correspondencia a: Jorge A. Sánchez Duque; **Correo:** jorandsanchez@utp.edu.co

Orcid: Orozco-Muñoz J.S.: <https://orcid.org/0000-0002-6287-6839>
Tascón-Hernández J.D.: <https://orcid.org/0000-0002-3410-4874>
Muñoz-Pardo M.A.: <https://orcid.org/0009-0000-2769-0492>
Sánchez-Duque J.A.: <https://orcid.org/0000-0002-8913-7729>

Editor: Vicky Panduro Correa, UNHEVAL

Enviado: 12 de julio de 2024

Revisado: 04 de octubre de 2024

Aprobado: 10 de diciembre de 2024

Copyright: 2616-6097/©2024. Revista Peruana de Investigación en Salud. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC-BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Permite copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.

Introducción

Vivimos en un mundo acelerado y competitivo, constantemente expuestos a buscar ayudas exógenas que permitan participar del día a día en nuestra sociedad, especialmente a nivel cognitivo^{1,2}. El deterioro cognitivo hace parte del curso vital de cualquier especie, sin embargo, la trayectoria de su comportamiento puede verse afectada tanto negativa como positivamente por razones externas a la edad³. El rendimiento cognitivo puede afectarse de forma negativa por diversos fenómenos asociados a la vida diaria, como el caso de somnolencia diurna, trastornos afectivos, abuso de sustancias y/o traumatismos¹⁻³. En contraparte, se ha buscado desarrollar estrategias para optimizar la función cognitiva humana, estimulando y potenciando mecanismos neuronales indemnes para conllevar respuestas neuronales más rápidas y potentes a través del uso de medidas farmacológicas y no farmacológicas que optimicen el rendimiento, especialmente durante el estudio y el trabajo^{4,5}.

La potenciación cognitiva se refiere a “la amplificación de las capacidades básicas de la mente a través de la mejora en los sistemas de procesamiento de información”¹. Las sustancias neuro estimulantes naturales (nicotina y cafeína) y sintéticas (bebidas energizantes y otras sustancias potenciadoras cognitivas) también conocidas como moléculas nootrópicas, se han vuelto cada vez más populares en los últimos tiempos, significando un aumento en su demanda, a pesar de los efectos adversos asociados^{2,3}.

Informes recientes, indican que en el portal Web Of Science (WOS), existen más de 127 publicaciones sobre el uso indebido de drogas psicotrópicas realizadas entre 1999 y 2019, las cuales sugieren un abuso en su consumo y automedicación, principalmente en universitarios, deportistas de alto rendimiento y en actividades laborales asociadas a fuerzas militares, servicios de vigilancia y profesionales de la salud, entre otros⁵⁻⁹. El uso de estimulantes cognitivos, especialmente en individuos sanos configura una tarea desafiante por la ausencia de evidencia clínica con respecto a su seguridad, eficacia y consecuencias sociales, especialmente a edades tempranas y durante periodos prolongados, lo cual ha generado la necesidad de activar sistemas de alerta temprana como el caso del observatorio europeo de las drogas y las toxicomanías, y la oficina de las naciones unidas contra la droga y el delito^{1,5}.

Basados en la necesidad de reconocer el abuso de psicoestimulantes como un problema de salud pública global, y en la escasa literatura en habla hispana sobre este tópico, el objetivo de esta revisión consiste en resumir y analizar de forma narrativa la evidencia más reciente sobre el abuso de psicoestimulantes en población general.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión no sistemática desde una perspectiva narrativa y crítica siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA. Respecto a los criterios de elegibilidad, se incluyeron: a) revisiones sistemáticas y no sistemáticas, b) guías de práctica clínica, c) estudios de intervención como ensayos clínicos, d) estudios observacionales transversales, casos y controles o de cohorte, disponibles en inglés y español. Se excluyeron a) cartas al editor; b) estudios sin datos confiables; c) fuentes duplicadas y d) libros. Para la estrategia de búsqueda, se desarrolló una búsqueda bibliográfica de literatura científica publicada entre el 1 de enero de 2010, hasta el 31 de diciembre de 2023 en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Web of Science, Redalyc, Scielo y Google académico. Se usaron los términos de búsqueda “estimulantes del sistema nervioso central”, “cognición”, “bebidas energéticas”, “cafeína”, “metilfenidato” en español, y “central nervous system stimulants”, “cognition”, “energy drinks”, “caffeine”, “methylphenidate”. Se incluyeron artículos disponibles a texto completo donde describieron características asociadas al abuso en el consumo de psicoestimulantes. Para la determinación de elegibilidad, cada resumen fue evaluado de forma independiente por dos autores del estudio; cualquier desacuerdo fue resuelto por un tercer autor. Se recuperaron los documentos en texto completo para confirmar su elegibilidad. Cada manuscrito elegible fue evaluado de forma independiente según el diseño de cada estudio siguiendo las recomendaciones de la herramienta de calidad del estudio de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos. (<https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-qualityassessment-tools>). Cada herramienta contiene criterios que evalúan la validez interna y el riesgo de sesgo, por lo cual se proporcionó una calificación general de cumplimiento para cada manuscrito utilizado, la cual debió ser superior a 50% para ser incluido. Se identificaron un total de 78 artículos potencialmente relevantes (1b), de los cuales se logró acceder en texto completo a 52 manuscritos (2a). Finalmente, 24 artículos fueron incluidos (3a). Se realizó una síntesis narrativa de los datos recopilados, sin análisis estadístico formal. Se incluyeron referencias adicionales para responder preguntas que surgieron durante la redacción del manuscrito.

Tabla 1. Flujograma de selección de artículos

Etapa	Manuscritos	Excluidos
Búsqueda inicial	0	263
Identificación	1a	187 (únicos para lectura de resumen)
	1b	78 (buscados en texto completo)
Elegibilidad	2a	52 (texto completo obtenido)
Inclusión	3a	24 (Incluidos)

Materiales y métodos

Fármacos nootrópicos

Los fármacos nootrópicos, también conocidos como “drogas inteligentes” son drogas desarrolladas para paliar el deterioro cognitivo asociado al envejecimiento, sin embargo, su uso se encuentra en aumento, especialmente en población sana, lo cual ha configurado una pandemia poco atendida⁴⁻⁶.

Dentro de los nootrópicos más consumidos sin prescripción médica se encuentran metilfenidato, piracetam y modafinilo⁶⁻⁸. El metilfenidato fue desarrollado en 1954 inicialmente para pacientes que sufrían de narcolepsia, letargo o fatiga crónica, siendo posteriormente utilizado también para el tratamiento del Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH) gracias al aumento de la neurotransmisión dopaminérgica tras bloquear su recaptación a nivel central (6,8). En países como Alemania y Estados Unidos de América (EUA), su consumo ha pasado de 8 millones de dosis diarias en 1999 a 52.3 millones de dosis diarias a comienzos del siglo XXI, un equivalente de 1570 kg por año^{7,9}.

El Piracetam aparece en 1964 como un medicamento utilizado en demencia senil y enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, puesto que facilita la actividad de sistemas asociados a neurotransmisores como acetilcolina, dopamina y noradrenalina, restableciendo la neurotransmisión alterada mediante la estimulación continua de receptores neuronales y la reducción en niveles de neurocenesencia y neurotoxicidad, logrando una mejora de funciones cognitivas asociadas a la memoria y concentración⁶.

Por su parte, el modafinilo, está indicado en el tratamiento de trastornos del sueño y narcolepsia, se encuentra en el mercado desde 1998, y a pesar de que su mecanismo de acción no es totalmente claro, se sabe que afecta vías dopaminérgicas y gabaérgicas de la corteza prefrontal mejorando la vigilia, memoria, funciones ejecutivas, atención y vigilancia^{6,7}; su abuso por parte de estudiantes, trabajadores por turnos y fuerzas militares es mucho más frecuente ya que cuenta con menor control comercial y legal que el metilfenidato, reportando ventas de más de mil millones de dólares en 2010, las cuales continúan en aumento^{6,7}.

El impacto de estas sustancias no se limita a quien las consume, sino también, desde 2010 se alerta de la presencia de metabolitos activos en aguas residuales superficiales y potables, estableciendo la necesidad de fomentar el estudio sobre el impacto ambiental generado⁶. Como si fuera poco, la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes (JIFE) reportó un aumento considerable en la producción y consumo de nootrópicos desde el año 2013 alcanzando aproximadamente las 72 toneladas, dato preocupante si consideramos que en 1990 la producción de estas sustancias no sobrepasaba un par de toneladas⁶.

Durante el año 2015, aproximadamente 5,3 millones de americanos mayores de 12 años consumieron psicoestimulantes sin indicación o prescripción médica, con prevalencias de consumo que oscilan entre 4,1% y 34%, y cuya razón específica más frecuente fue mejorar el desempeño académico y el estado de alerta^{2,8}. Por otra parte, más del 25% de los usuarios de psicotrópicos niegan su uso, aspectos asociados a un mayor riesgo de abuso, dependencia, consumo de otras drogas, conductas de riesgo e incluso desencadenar sintomatología depresiva o psicótica⁹⁻¹². Los principales efectos adversos asociados al consumo de nootrópicos se encuentran descritos en la Tabla 1⁴⁻⁶.

Tabla 2. Efectos adversos asociados al consumo de nootrópicos

Órgano/Sistema	Efecto
Cardiovascular	Eleva presión arterial y frecuencia cardíaca predisponiendo a enfermedad cerebrovascular y paro cardíaco.
Metabólico	Disminuye el apetito y puede retrasar el crecimiento
Sueño	Predispone a trastornos del sueño, especialmente insomnio de conciliación y a parasomnias
Conductual	Irritabilidad, agresividad, irresponsabilidad, ansiedad y trastornos de la personalidad límite y antisocial
Sistema Nervioso Central	Tics, potencial abuso y dependencia

Cafeína y otras bebidas energizantes

Las bebidas energéticas (BE) suelen consistir en mezclas de cafeína, aminoácidos, hierbas y vitaminas¹³. La cafeína es un alcaloide psicoestimulante similar a la purina que se encuentra en el café, té, granos de cacao, guaraná y en más de 60 especies de plantas¹⁴. Es el psicoestimulante de mayor consumo global, llegando a ser el segundo líquido más consumido del mundo, sólo precedido por el agua¹⁵.

Las regulaciones para la dispensación de BE son determinadas por las políticas públicas de cada país, sin embargo, en general, las restricciones para su consumo recreativo o cultural son escasas^{16,17}, exponiendo a la población al riesgo de un consumo excesivo en la búsqueda de reducir la fatiga y mejorar el rendimiento físico/mental, con consecuencias negativas para la salud^{16,17}. El consumo semanal de BE en adolescentes de EUA es del 14,7%, mientras que en Canadá el consumo durante el último mes llega al 20%, y el consumo durante el último año es de al menos el 62% de los adolescentes, lo cual

expone la alta prevalencia de consumo de BE, especialmente en población joven¹⁸.

En el año 2013, la European Food Safety Authority (EFSA) reportó que en Europa, hasta el 68% de los adolescentes entre 15 y 18 años consumen BE, en contraste con el 18% de niños entre 6 y 10 años¹⁸. Fenómeno preocupante si se tiene en cuenta que el promedio de su consumo alcanza los 2 litros mensuales, generando en la población pediátrica, hasta el 50% del total de ingresos a servicios de urgencias secundarios a intoxicaciones¹⁹⁻²².

A nivel económico, la compra de bebidas energéticas sólo en EUA movió un total de \$11 mil millones de dólares durante 2018, y se estima que para el 2024 el mercado mundial de estos productos sobrepasó los \$83,4 mil millones de dólares¹⁹, gracias a un consumo predominantemente elevado en población adolescente o adulta joven y del género masculino, generando un riesgo mayor de efectos adversos y por ende, mayor número de visitas al servicio de urgencias^{14,20}.

El alto consumo a edades tempranas se encuentra asociado a la escasa o nula reglamentación y restricción para la venta de estos productos, cómo es el caso de Dinamarca, así como en Suecia donde la única restricción se encuentra asociada a menores de 15 años¹⁸. EUA es el mayor productor y consumidor de bebidas energéticas, las cuales se encuentran reguladas como suplementos dietéticos, lo cual explica que en la mayor parte del mundo no haya controles de seguridad y/o eficacia previos a su comercialización, lo que les permite ser distribuidas en más de 150 países^{21,22}. En la Tabla 3 se observan los principales efectos benéficos y adversos asociados a los principales componentes de las bebidas energizantes.

Tabla 3. Efectos benéficos e indeseados asociados a los principales componentes de las bebidas energizantes.

Componente	Efectos benéficos	Efectos adversos
Cafeína	Aumento del nivel de alerta y locomoción	Eleva presión arterial y frecuencia cardiaca predisponiendo a enfermedad cardiovascular. Predispone a ansiedad, irritabilidad, cefalea, convulsiones y alucinaciones. Intoxicación en personas susceptibles.
Taurina	Neuro protector y estabilizador neuronal gracias a efecto modulador inflamatorio. Efectos benéficos en falla cardiaca, diabetes y fibrosis quística.	Eleva presión arterial y frecuencia cardiaca predisponiendo a enfermedad cardiovascular. Predispone a cefalea e irritabilidad.
L-carnitina	Mejora la función muscular y la resistencia al ejercicio	Predispone a toxicidad, acidosis metabólica e injuria renal aguda.

En la actualidad, el consumo de psicoestimulantes configura un problema de salud pública global, tanto así, que la agencia Health Canadá y la Academia Americana de Pediatría (APA) han recomendado limitar el consumo de cafeína en niños y adolescentes²⁰. La APA hace esta sugerencia debido a posibles alteraciones en la maduración del sistema nervioso y cardiaco, por lo cual, establece un límite diario de 100 mg entre los 12 y 18 años, y un límite de 200 mg/día en mujeres embarazadas²⁰, el cual puede ser seguro, e incluso benéfico si se logra el consumo habitual sin fluctuaciones entre las concentraciones día a día, fenómeno que parece ser el responsable de efectos nocivos asociados a su consumo¹⁸⁻²². Otras recomendaciones establecen pautas de consumo seguro para diferentes grupos poblacionales como lo realizó la EFSA, que estableció un nivel de consumo seguro de cafeína en 3 mg/kg de peso corporal por día para niños y adolescentes²⁰⁻²³, o “Health Canadá” quien estableció como pautas de consumo máximo de cafeína para adultos sanos (400 mg / día), mujeres embarazadas (300 mg / día) y niños o adolescentes (2.5 mg / kg de peso corporal o 45 a 85 mg / día)¹⁸⁻²⁰.

Preocupa no sólo sobrepasar el límite de cafeína, sino su combinación con glucosa, taurina e incluso alcohol durante fiestas^{21,22}, especialmente en población con antecedente de patologías mentales, cardiovasculares y/o metabólicas como la diabetes^{23,24}, quienes tienen un riesgo aún mayor de sufrir descompensaciones de sus patologías de base²⁵. Otro grupo poblacional de alto riesgo corresponde a población geriátrica, la cual configura un grupo de alto riesgo cardiovascular, con predisposición a arritmias cardiacas, descompensaciones metabólicas e injuria renal²⁶, de igual manera, gracias al contenido de suplementos multivitamínicos pueden conllevar a hipervitaminosis, como el caso de la hipervitaminosis B12^{27,28}.

A pesar de que el exceso de cafeína y bebidas energizantes conllevan a un riesgo significativo de enfermedades cardiovasculares como arritmias, obesidad y diabetes, llama la atención de diversos autores, como diferentes medios de comunicación se han encargado de sumar consumidores, al promover campañas publicitarias poco reguladas: “las píldoras de la inteligencia”, o “bebidas que te dan alas”; menospreciando los riesgos asociados a su consumo, prácticas que son promovidas y patrocinadas por importantes industrias beneficiadas^{2,22,29-31}.

Discusión

El presente manuscrito resume y analiza de forma narrativa aspectos referentes al abuso de psicoestimulantes en población general, en el contexto de un creciente interés global que ha llegado revistas científicas de gran impacto como “AJOB Neuroscience”², “International Journal of Psychophysiology”³, “PLoS One”⁵, “Journal of Clinical Psychopharmacology”⁷, “Drug and Alcohol Dependence Journal”¹⁰ y “American Journal of Preventive Medicine”¹⁶, entre otras³¹.

El consumo de psicoestimulantes, donde se incluyen medicamentos nootrópicos, cafeína y otras bebidas energizantes se encuentra en aumento, no sólo en pacientes, sino, especialmente en población sana sin indicación, donde su potencial abuso puede llevar, no sólo a desarrollar dependencia, sino también, complicaciones cardiovasculares y neuropsiquiátricas^{14,19,26,30}. A la fecha, no se dispone de suficiente evidencia que respalde el uso de nootrópicos en individuos sanos para mejorar funciones cognitivas de forma eficaz y segura, por lo cual, su prescripción debe limitarse a pacientes con indicación clara para su consumo^{7,9,13,31}.

El consumo de cafeína tiene la particularidad de tener un efecto variable en función de la dosis, de modo que, se dispone de una dosis recomendada en función de características como edad, sexo y peso^{13,15}. Dosis adecuadas pueden desempeñar un efecto antioxidante y neuro estimulador aumentando el estado de alerta y nivel de atención, mientras que dosis elevadas o variables pueden desencadenar aumentos en presión arterial y frecuencia cardíaca, así como, trastornos del sueño, ansiedad y cuadros maniacos^{14,17,22}.

Las entidades gubernamentales y medios de comunicación desempeñan un rol fundamental en la preparación y control del abuso de psicoestimulantes en la población general, razón por la cual, se deben realizar esfuerzos integrados liderados por profesionales de la salud cuyo objetivo sea limitar el peligro adquirido por consumidores, no por enfermedades intratables, sino más bien, por condiciones prevenibles^{20,22,25,29}.

Para el caso colombiano, el único fármaco nootrópico disponible se encuentra bajo el monopolio del Estado regulado a través del Fondo Nacional de Estupeficientes (FNE) del Ministerio de Salud y Protección Social. Recientemente, mediante la circular externa 007 del 20 de junio de 2024 del FNE se notificó el desabastecimiento de metilfenidato hasta el mes de octubre de 2024³², lo cual desencadenó una enorme preocupación en pacientes con narcolepsia y TDAH, pero también, en población que los consume sin indicación médica clara con riesgo de presentar abstinencia.

La presente revisión narrativa permitió detectar numerosas debilidades y vacíos sobre el uso de psicoestimulantes en población sana, donde se destaca la escasa evidencia de beneficio y seguridad, medidas de regulación más estrictas, no sólo de la producción y consumo, sino también, de la infodemia disponible en internet y medios de comunicación. Lo anterior, evidencia la imperiosa necesidad de profundizar en la construcción de proyectos de investigación en el tema, así como, la implementación de programas educativos que contribuyan al desafío para la salud pública conocido como abuso de psicoestimulantes.

Conclusión

La búsqueda por alcanzar el potenciamiento cognitivo y un mayor rendimiento académico y/o laboral a través del consumo de psicoestimulantes como fármacos nootrópicos, cafeína y otras bebidas energizantes ha aumentado considerablemente en los últimos años, configurando un problema de salud pública global. El uso indiscriminado de psicoestimulantes no sólo se asocia con abuso y dependencia, sino también, con un mayor riesgo cardiovascular y neuropsiquiátrico. El esfuerzo en la construcción de evidencia científica y programas de políticas públicas debe ser una prioridad durante los próximos años.

Contribución de autoría

Concibió la idea del manuscrito: **Jorge A. Sánchez Duque.**

Realizó los análisis del estudio: **Javier S. Orozco-Muñoz, Jorge D. Tascón Hernández, María De Los Ángeles Muñoz Pardo, Jorge A. Sánchez Duque.**

Escribió el primer borrador del artículo: **Javier S. Orozco Muñoz, Jorge D. Tascón Hernández, María De Los Ángeles Muñoz Pardo**

Metodología: **María De Los Ángeles Muñoz Pardo, Jorge A. Sánchez Duque.**

Recolección de datos: **Javier S. Orozco-Muñoz, Jorge D. Tascón Hernández, María De Los Ángeles Muñoz Pardo, Jorge A. Sánchez Duque.**

Realizó la edición crítica del artículo: **Javier S. Orozco Muñoz, Jorge D. Tascón Hernández, María De Los Ángeles Muñoz Pardo, Jorge A. Sánchez Duque.**

Acepto el contenido final del artículo: **Javier S. Orozco Muñoz, Jorge D. Tascón Hernández, María De Los Ángeles Muñoz Pardo, Jorge A. Sánchez Duque.**

Aprobaron versión para publicación: **Javier S. Orozco Muñoz, Jorge D. Tascón Hernández, María De Los Ángeles Muñoz Pardo, Jorge A. Sánchez Duque.**

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de interés.

Referencias bibliográficas

1. Napoletano F, Schifano F, Corkery JM, et al. The Psychonauts' World of Cognitive Enhancers. *Front Psychiatry*. 2020;11:546796. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.546796>

2. Singh I, Kelleher KJ. Neuroenhancement in young people: Proposal for research, policy, and clinical management. *Ajob Neuroscience*. 2010;1(1):3-16. DOI: <https://doi.org/10.1080/21507740903508591>
3. Reiner M, Gruzelier J, Bamidis PD. Cognitive enhancement: A system view. *Int J Psychophysiol*. 2017;122:1-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.07.011>
4. Saiz Fernández LC. Psicoestimulantes para el TDAH: análisis integral para una medicina basada en la prudencia. *Rev Asoc Esp Neuropsiq*. 2018;37(133):301-330. DOI: <https://doi.org/10.4321/S0211-57352018000100016>
5. Partridge BJ, Bell SK, Lucke JC, et al. Smart drugs "as common as coffee": media hype about neuroenhancement. *PLoS One*. 2011;6(11):e28416. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028416>
6. Wilms W, Woźniak-Karczewska M, Corvini PF, et al. Nootropic drugs: Methylphenidate, modafinil and piracetam - Population use trends, occurrence in the environment, ecotoxicity and removal methods - A review. *Chemosphere*. 2019;233:771-785. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.06.016>
7. Kredlow MA, Keshishian A, Oppenheimer S, et al. The Efficacy of Modafinil as a Cognitive Enhancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Psychopharmacol*. 2019;39(5):455-461. DOI: <https://doi.org/10.1097/JCP.0000000000001085>
8. Santos PH, Gonçalves R, Pedrosa S. ¿Cómo afecta el metilfenidato al circuito de activación por defecto? Revisión sistemática. *Revista de Neurología*. 2019;68(10):417-425. DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.6810.2018487>
9. Kortekaas-Rijlaarsdam AF, Luman M, Sonuga-Barke E, et al. Does methylphenidate improve academic performance? A systematic review and meta-analysis. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2019;28(2):155-164. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00787-018-1106-3>
10. Palamar JJ, Le A. Discordant reporting of nonmedical amphetamine use among Adderall-using high school seniors in the US. *Drug Alcohol Depend*. 2017;181:208-212. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.09.033>
11. Marín-Toro B, Blanco-Betancur M, Buitrago-Calderón JD, et al. Trastornos mentales y del comportamiento en el Hospital San Pedro y San Pablo, 2015-2017. *Rev SCientífica*. 2019; 17(1): 15-19.
12. Jaramillo-Toro C, Martínez JW, Gómez-González JF, et al. Sintomatología depresiva en una población universitaria de Colombia: Prevalencia, factores relacionados y validación de dos instrumentos para tamizaje. *Rev Chil Neuro-Psiquiat*. 2018; 56(1): 18-27. DOI: <https://doi.org/10.4067/s0717-92272018000100018>
13. Torres-Ugalde YC, Romero-Palencia A, Román-Gutiérrez AD, et al. Caffeine Consumption in Children: Innocuous or Deleterious? A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(7):2489. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17072489>
14. Temple JL. Review: Trends, Safety, and Recommendations for Caffeine Use in Children and Adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2019;58(1):36-45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.06.030>
15. Reyes CM, Cornelis MC. Caffeine in the Diet: Country-Level Consumption and Guidelines. *Nutrients*. 2018;10(11):1772. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu10111772>
16. Vercammen KA, Koma JW, Bleich SN. Trends in Energy Drink Consumption Among U.S. Adolescents and Adults, 2003-2016. *American Journal of Preventive Medicine*. 2019;56(6):827-833. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.12.007>
17. Willson C. The clinical toxicology of caffeine: A review and case study. *Toxicol Rep*. 2018;5:1140-1152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.11.002>
18. Galimov A, Hanewinkel R, Hansen J, et al. Energy drink consumption among German adolescents: Prevalence, correlates, and predictors of initiation. *Appetite*. 2019;139:172-179. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.04.016>
19. Kraak VI, Davy BM, Rockwell MS, et al. Policy Recommendations to Address Energy Drink Marketing and Consumption by Vulnerable Populations in the United States. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2020;120(5):767-777. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.01.013>
20. Sampasa-Kanyinga H, Masengo L, Hamilton HA, et al. Energy Drink Consumption and Substance Use Among Middle and High School Students. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(9):3110. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17093110>
21. Sankararaman S, Syed W, Medici V, et al. Impact of Energy Drinks on Health and Well-being. *Curr Nutr Rep*. 2018;7(3):121-130. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13668-018-0231-4>
22. Curran CP, Marczyński CA. Taurine, caffeine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain. *Birth Defects Res*. 2017;109(20):1640-8. DOI: <https://doi.org/10.1002/bdr2.1177>
23. Gaviria-Mendoza A, Sanchez-Duque JA, Medina-Morales DA, et al. Prescription patterns and costs of antidiabetic medications in a large group of patients. *Prim Care Diabetes*. 2018;12(2):184-91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2017.11.002>
24. Sánchez-Duque JA, Betancourt-Quevedo R, García-Zuluaga AF, et al. Aproximación preventiva a las enfermedades crónicas no transmisibles: una mirada desde la dieta. *Discover Medicine*. 2018;2(1):39-42.
25. Masengo L, Sampasa-Kanyinga H, Chaput JP, et al. Energy drink consumption, psychological distress, and suicidality among middle and high school students. *J Affect Disord*. 2020;268:102-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.03.004>
26. Fernandes D, Suryadevara U, Bruijnzeel D, et al. Update on Cognitive Enhancers Among the Older Adult Population: A Clinical Review. *Curr Psychiatry Rep*. 2024; 26(3): 73 - 77. doi: <https://doi.org/10.1007/s11920-024-01484-6>
27. Sánchez-Duque JA, García-Zuluaga AF, Betancourt-Quevedo R, et al. ¿Es hora de regular los productos y suplementos herbales?. *CIMEL*. 2018;23(2). DOI: <https://doi.org/10.23961/cimel.v23i2.984>
28. Sánchez-Duque JA, Arce-Villalobos LR, Erazo-Muñoz MC, et al. Hipervitaminosis B12: una mirada desde la atención primaria. *Semergen*. 2021;47(1):e3-e4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.semarg.2020.04.003>
29. Villanueva-Bedoya J, Valencia-Guizado A, Álzate MF, et al. Conocimiento científico y medios de comunicación: desafíos del periodismo científico en Colombia. *Rev Investigaciones Andina*. 2017;19(35):105-116. DOI: <https://doi.org/10.33132/01248146.950>

30. Laws KR, Sweetnam H, Kondel TK. Is Ginkgo biloba a cognitive enhancer in healthy individuals? A meta-analysis. *Hum Psychopharmacol*. 2012;27(6):527-533. DOI: <https://doi.org/10.1002/hup.2259>
31. Plumber N, Majeed M, Ziff S, et al. Stimulant Usage by Medical Students for Cognitive Enhancement: A Systematic Review. *Cureus*. 2021; 13(5): e15163. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.15163>
32. Ministerio de Salud y Protección Social. Circular externa 007 de 2024 del Fondo Nacional de Estupefacientes. [Internet]. República de Colombia. 20 Jun 2024. [Citado 06 Jul 2024]. Disponible en: <https://fne.minsalud.gov.co/fne/Paginas/Normativa/Circulares-externas.aspx>