

ASPECTOS NEUROPSICOLÓGICOS Y CONDUCTA VIOLENTA EN CONSUMIDORES DE METANFETAMINAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Neuropsychological aspects and violent behavior of methamphetamine's consumers: a systematic review

Aspectos neuropsicológicos e comportamento violento em consumidores de metanfetaminas: uma revisão sistemática

RECIBIDO: 5 abril 2022 ACEPTADO: 15 noviembre 2022

Iria de-la-Osa Subtil¹ Alejandro de la Torre-Luque² Miguel Ángel Alcázar-Córcoles³ Álvaro Benito Ballesteros⁴

1. Departamento de Personalidad, Evaluación y Psicología Clínica. Universidad Complutense de Madrid. 2. Departamento de Medicina Legal, Psiquiatría y Patología. Universidad Complutense de Madrid. 2. Centro de Investigación Biomédica en Red en Salud Mental (CIBERSAM). 3. Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Universidad Autónoma de Madrid. 3. Centro de Investigación en Ciencias Forenses y de la Seguridad. Universidad Autónoma de Madrid. 4. Departamento de Psicología Social, del Trabajo y Diferencial. Universidad Complutense de Madrid. 4. Centro Universitario Cardenal Cisneros, Universidad de Alcalá.

RESUMEN

El consumo de metanfetaminas (MA) se considera un problema de salud pública a nivel mundial. Son numerosos los estudios que relacionan el consumo de MA con la conducta agresiva, así como las investigaciones que evidencian el déficit neurocognitivo relacionado al consumo de esta droga. Sin embargo, es necesario conocer la relación de estas tres variables de forma más concreta, así como la presencia de otros factores que pudieran estar mediando. Esta revisión sistemática estudia la relación entre conducta violenta y el perfil neuropsicológico en consumidores de MA. Para ello, se realizaron búsquedas en las bases de datos Scopus, Psycinfo, PubMed y Web of Science. Se recogió información sobre la evaluación de la conducta violenta de las muestras, la evaluación neuropsicológica y estudio de mediadores. Los resultados indican una relación entre conducta impulsiva y dificultades neuropsicológicas relacionadas (control de impulsos, demora del refuerzo y flexibilidad cognitiva) con la conducta violenta en consumidores de MA. Además, se señala la influencia de factores de personalidad y dificultades en la regulación y evaluación emocional como mediadores de la relación estudiada.

Palabras Clave:

Metanfetaminas; agresión; violencia; neuropsicología; neurocognición.

Keywords:

Methamphetamine; aggression; violence; neuropsychology; neurocognition.

Palavras-chave:

metanfetaminas, agressão, violência, neuropsicologia, neurocognição

Correspondencia: Iria de la Osa Subtil (iridelao@ucm.es) Facultad de Psicología Universidad Complutense de Madrid Campus de Somosaguas 28223, Pozuelo de Alarcón (Madrid).



ABSTRACT

The use of methamphetamine (MA) is considered a public health problem worldwide. Numerous studies address the association between the use of MA with aggressive behavior, as well as the study of neurocognitive deficits related to the use MA. However, it is necessary to fully comprehend the association between these main variables and investigate the presence of other factors that could be mediating. This systematic review studies the relationship between violent behavior and the neuropsychological profile in MA users. For this purpose, we used the Scopus, Psycinfo, PubMed and Web of Science databases. We collected information of the evaluation of the violent behavior, the neuropsychological evaluation and the study of mediators. The results indicate a relationship between impulsive behavior and related neuropsychological difficulties (impulses' control, reinforcement delay and cognitive flexibility) with violent behavior in MA users. In addition, there is an influence effect of personality factors and difficulties in emotional regulation and evaluation on the studied relationship.

RESUMO

O consumo de metanfetaminas (MA) é considerado um problema de saúde pública a nível mundial. São inúmeros os estudos que relacionam o consumo de MA com o comportamento agressivo, assim como as pesquisas que evidenciam o déficit neurocognitivo relacionado ao consumo desta droga. No entanto, é necessário conhecer a relação destas três variáveis de forma mais concreta, assim como a presença de outros fatores que puderam estar mediando. Esta revisão sistemática estuda a relação entre comportamento violento e o perfil neuropsicológico em consumidores de MA. Para tanto, foram realizadas buscas nas bases de dados Scopus, Psycinfo, PubMed e Web of Science. Foram recolhidas informações sobre a relação entre comportamento impulsivo e dificuldades neuropsicológicas relacionadas (controle de impulsos, atraso do reforço e flexibilidade cognitiva) como o comportamento violento em consumidores de MA. Além disso, sinaliza-se a influência de fatores de personalidade e dificuldades na regulação e avaliação emocional como mediadores da relação estudada.

Introducción

La metanfetamina (MA) es una sustancia derivada de las anfetaminas altamente estimulante y adictiva que provoca importantes cambios en el sistema nervioso central, generando consecuencias negativas a nivel psicológico (entre las que se encuentran la pérdida de memoria y conductas de agresión) y social, favoreciendo conductas criminales y/o la propagación de enfermedades infecciosas (National Institute on Drug Abuse [NIDA], 2007), especialmente en consumidores adolescentes (Lyo et al., 2015). Actualmente se usa para el tratamiento de trastornos psicológicos como el TDAH o la narcolepsia, así como para uso lúdico (NIDA, 2007). La rápida expansión y la estabilización del consumo de MA ha generado que se categorice como un problema de salud pública a nivel mundial (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2017).

El abuso crónico de MA se ha relacionado con el comportamiento violento, en mayor medida que otras drogas psicoactivas (Boles y Miotto, 2003). Y parece que la gravedad del consumo se relaciona con el número de experiencias de violencia interpersonal (Hobkirk et al., 2015). También se ha informado de un aumento del comportamiento agresivo en estudios con ratones a los que se les ha administrado de forma crónica MA (Crowley, 1972; Sokoloy et al., 2004). En un estudio se encontró que los sujetos que habían consumido MA y presentaban un comportamiento violento, no lo habían realizado antes del consumo (Sommers et al., 2006). Además, el consumo de MA se ha relacionado con conducta sexual de riesgo y violencia de género (Hayasi et al., 2016)

Con relación al comportamiento agresivo, la agresividad es una tendencia y capacidad presente en el ser humano, que en cierta medida está vinculada con la adaptación. Cuando el comportamiento agresivo pierde el vínculo adaptativo, se denomina violencia (Vázquez y Gómez, 2019). Baron y Richardson (1994, p.7), definen la agresión como "cualquier forma de conducta realizada con la intención de hacer daño a otra persona (o grupo) que quiere evitarlo". Autores como Archer (2009), consideran la agresión como una conducta normal, que favorece la supervivencia del individuo. El término violencia es específico y engloba aquellas formas graves de agresión (Vázquez y Gómez, 2019), se relaciona con una alteración de los procesos neurales encargados del funcionamiento y control de la conducta agresiva (Anderson y Bushman, 2002; Daly y Wilson, 2003; Mas, 1994), y depende de factores culturales y sociales (Alcázar, 2011; Siegel y Victoroff, 2009). En relación con esto se podría decir que una acción violenta es agresiva, pero no todas las conductas agresivas son violentas. Son dos conceptos que forman parte de un mismo continuo (Ortega y Alcázar, 2019).

La agresión se puede categorizar en impulsiva o instrumental (Alcázar, 2011; Cornell et al., 1996; Kockler et al., 2006; Raine et al., 1998; Stanford et al., 2003; Weinschenker y Siegel, 2002; Woodworth y Porter, 2002). Los mecanismos neurales y psicológicos que intervienen en estos dos tipos de agresión no son los mismos (Ortega y Alcázar, 2019). La conducta agresiva de tipo impulsiva o reactiva se caracteriza por una reacción a una provocación percibida, no meditada, cuyo objetivo es reducir el malestar afectivo generado, muy relacionada con la impulsividad. Por otro lado, la conducta agresiva instrumental es premeditada y no necesariamente debe ir acompañada de un malestar afectivo, sino que está dirigida a un objetivo que suponga una recompensa para el agresor, como puede ser infligir daño u otras motivaciones (poder, deseo, adquisición de bienes, etc.), además tiene una relación significativa con la psicopatía. Por lo tanto, la conducta agresiva es un medio para conseguir un fin (Rosell y Siever, 2015; Ortega y Alcázar, 2019; Vázquez y Gómez, 2019).

El estudio del consumo de MA en relación con la conducta violenta está ampliamente documentado (Boles y Miotto, 2003; Cohen et al., 2003; Payer et al., 2011, 2012; Tyner y Fremouw, 2008), especialmente en referencia a la violencia de tipo interpersonal (Boles y Miotto, 2003; Hobkirk et al., 2015; Kim et al., 2011). A pesar de ello, la literatura especializada se ha centrado en definir la relación entre violencia y consumo de MA de forma superficial, omitiendo el estudio específico de las características de los consumidores y el concepto de violencia (Hakansson et al., 2009; Tyner y Fremouw, 2008). Se hacen necesarias, entonces, clarificaciones como las que pretende aportar esta revisión, teniendo en cuenta no solo la relación visible entre el consumo de MA y la conducta violenta, sino incluyendo además la propia idiosincrasia del individuo (variables cognitivas y otros moduladores psicosociales) y características de consumo de los mismos, así como la tipología de agresión que se lleva a cabo (impulsiva o instrumental).

Tradicionalmente, los efectos del consumo de MA vinculado a la conducta violenta se han relacionado con el deterioro neurocognitivo y social, algunos rasgos de la personalidad y sintomatología ansioso-depresiva. A pesar de que parece que dosis bajas de MA mejoran el funcionamiento cognitivo (Mahoney et al., 2011), el consumo de MA se ha relacionado con un funcionamiento cognitivo generalmente deteriorado, presentando mayor gravedad en el dominio ejecutivo y la memoria episódica (Scott et al., 2007), aunque otros autores han señalado también su relación con el deterioro de la memoria verbal (Hoffman et al., 2006; Homer et al., 2008). Específicamente, se han encontrado déficits en la inhibición selectiva, la toma de decisiones, la memoria de trabajo, así como dificultades en habilidades de atención, lenguaje y visuoconstructivas cuando éstas intervienen en acciones complejas de dominio ejecutivo (Scott et al., 2007).

En referencia a la toma de decisiones, los individuos muestran bajos controles de inhibición en las tareas de recompensa y una tendencia a escoger el refuerzo inmediato, a pesar de las consecuencias (Hoffman et al., 2006; Jones et al., 2015). Otros trabajos, a su vez, señalan deficiencias en habilidades relacionadas con la Teoría de la Mente (*theory of mind*, ToM), como la identificación de emociones faciales y la realización de deducciones sobre el estado mental (Kim et al., 2011), o como la respuesta emocional ante situaciones amenazantes y empatía por el dolor (Kim et al., 2010). En un estudio de Henry et al. (2009) se encontró que los consumidores de MA mostraban mayores dificultades en las tareas de afecto facial y de ToM. De hecho, se postula que las alteraciones neurocognitivas y presentes en la ToM podrían relacionarse con problemas de agresividad y estar influyendo negativamente en las relaciones interpersonales de los consumidores de MA (Homer et al., 2008). Además, el uso crónico de MA podría influir en la disminución de la densidad del transportador de serotonina en el cerebro, lo que se puede vincular a la conducta agresiva incluso en consumidores en abstinencia (Sekine et al., 2006).

Por otro lado, determinados rasgos de personalidad antisocial también han sido relacionados con el consumo de drogas (Lecomte et al., 2010; Lecomte et al., 2013; Lipman, 2001). En concreto, y con referencia a las MA, síntomas psicóticos positivos y otras variables como hostilidad, impulsividad y percepción de un ambiente amenazante también han sido señalados (Payer et al., 2012). Este tipo de variables podrían actuar como mediadores en la relación entre la agresión y el perfil neuropsicológico en consumidores de MA.

Dado que los estudios no muestran de forma consistente qué funciones neuropsicológicas se muestran afectadas en consumidores de MA en relación con su conducta agresiva y violenta, este trabajo pretende revisar la literatura especializada y esclarecer las relaciones específicas entre aspectos neuropsicológicos y conducta violenta en consumidores de MA, con el fin de establecer una base teórica lo más sólida posible sobre la que puedan asentarse futuros trabajos empíricos en estos términos.

Los objetivos específicos del presente trabajo son: (1) Revisar las características principales de los estudios que exploran la relación entre déficits neuropsicológicos y conducta agresiva en consumidores de MA. (2) Analizar qué tipos de déficits neuropsicológicos se relacionan con conducta agresiva en consumidores de MA. (3) Conocer la influencia de factores moderadores (ej.: rasgos de personalidad, estilos de regulación, policonsumo de sustancias, etc.) en la relación entre déficits neuropsicológicos y conducta agresiva en consumidores de MA.

Método

Esta revisión sistemática se ha realizado siguiendo las recomendaciones propuestas por la declaración PRISMA (Liberati et al., 2009). Para la consecución de los objetivos y la determinación los criterios de inclusión y exclusión de estudios seleccionables, se ha tenido en cuenta la estrategia PICOS (Participantes, Intervenciones, Comparaciones, Outcome/Desenlaces y Studies/Estudios). En la búsqueda de evidencias en esta revisión, se tuvieron en cuenta estudios cuyos participantes eran personas adultas, consumidoras de MA a las que se les hubiera realizado una exploración de las funciones neuropsicológicas y una evaluación de la conducta agresiva, o bien presenten historial delictivo. Además, las investigaciones debían haber llevado una comparativa de la muestra de interés con un grupo control, que deberían incluir o bien a personas no consumidoras que sean evaluadas en agresión y funciones cognitivas, o bien a personas consumidoras de MA que no hayan llevado a cabo ninguna agresión, o bien a las mismas personas de la muestra de interés, en estudios longitudinales, si dichos sujetos han dejado de consumir pero siguen manteniendo agresión o, al contrario, siguen consumiendo pero no han realizado ninguna agresión posterior. El resultado de esta revisión se orienta en torno a conocer los factores neuropsicológicos que se relacionan con la realización de una agresión en consumidores de MA, teniendo en cuenta también otros factores que pudieran estar mediando en esta relación (rasgos de personalidad, autorregulación, demora de refuerzo). Este trabajo se limitó a estudios empíricos publicados en literatura científica en dos idiomas: inglés y español. No se llevó a cabo ninguna restricción temporal. Se excluyeron revisiones sistemáticas, meta-análisis, libros, capítulos de libro, tesis doctorales y comentarios y cualquier otro trabajo que no sea un estudio empírico. Se descartaron los artículos cuya muestra eran animales. No se incluyeron los estudios en niños o adolescentes menores de 18 años ni aquellos estudios con participantes con diagnóstico psiquiátrico (excepto aquellos relacionados con el consumo de MA).

Las búsquedas se realizaron en abril del 2020 en las siguientes bases de datos: Web of Science, Scopus, Psycinfo y PubMed. En ésta última, la sintaxis se adaptó a los términos *Mesh*. Por consiguiente, para la realización de la sintaxis de búsqueda, se clasificaron las palabras clave en tres categorías. En primer lugar, se hace referencia al consumo de MA resultando la siguiente frase tras la búsqueda en tesauro, (metham* OR amphetamine* OR crystal* OR ice OR speed OR meth). En segundo lugar, se incluyen los términos relacionados con el rendimiento neuropsicológico (neurocognit* OR neuropsych* OR executive* OR attention OR memory OR "working memory" OR "episodic memory" OR iq OR intelligence OR "response inhibition" OR "inhibitory control" OR shifting OR decision-making OR "decision making" OR "delay discounting" OR planning). Por último, se añadieron palabras relacionadas con la conducta agresiva, (sexual assault OR aggressi* OR violen* OR "physical assault" OR "verbal abuse" OR intimidat* OR damage OR threat* OR hostility OR theft OR crim* OR delin* OR antisocial*). En todas las bases, las cuatro categorías de sintaxis antes mencionadas se unieron en la búsqueda avanzada con el operador booleano "AND". De modo que la sintaxis completa quedó como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Sintaxis de búsqueda para las Bases de Datos

Psycinfo	(metham* OR amphetamine* OR crystal* OR ice OR speed OR meth) AND (neurocognit* OR neuropsych* OR executive* OR attention OR memory OR "working memory" OR "episodic memory" OR iq OR intelligence OR "response inhibition" OR "inhibitory control" OR shifting OR decision-making OR "decision making" OR "delay discounting" OR planning) AND (sexual assault OR aggressi* OR violen* OR "physical assault" OR "verbal abuse" OR intimidat* OR damage OR threat* OR hostility OR theft OR crim* OR delin* OR antisocial*)
Web of Science	(metham* OR amphetamine* OR crystal* OR ice) AND (neurocognit* OR neuropsych* OR attention OR memory OR "working memory" OR "episodic memory" OR iq OR intelligence OR "response inhibition" OR "inhibitory control" OR shifting OR decision-making OR "decision making" OR "delay discounting") AND ("sexual assault" OR aggressi* OR violen* OR "physical assault" OR "verbal abuse" OR hostility OR theft OR crim* OR delin* OR antisocial*)
Scopus	(metham* OR amphetamine* OR crystal* OR ice OR speed OR meth) AND (neurocognit* OR neuropsych* OR executive* OR attention OR memory OR "working memory" OR "episodic memory" OR iq OR intelligence OR "response inhibition" OR "inhibitory control" OR shifting OR "decision making" OR "delay discounting" OR planning) AND (sexual assault OR aggressi* OR violen* OR "physical assault" OR "verbal abuse" OR intimidat* OR damage OR threat* OR hostility OR theft OR crim* OR delin* OR antisocial*)
PubMed	("Methamphetamine"[Mesh]) AND ("Neuropsychology"[Mesh] OR "cognition"[Mesh] OR "Executive Function"[Mesh] OR "Attention"[Mesh] OR "Memory"[Mesh]) ("Methamphetamine"[Mesh]) AND ("Aggression"[Mesh] OR "Violence"[Mesh])

Nota: Esta tabla recoge las sintaxis de búsqueda que se utilizaron para cada una de las bases de datos, se usan los operadores booleanos "OR" y "AND" para determinar la inclusión necesaria o no de las palabras.

Los artículos recuperados en las bases de datos se exportaron al *software* bibliográfico Mendeley, donde se eliminaron los duplicados. Posteriormente, se llevó a cabo un primer cribado, basado en la lectura del título, resumen y palabras clave; descartando aquellos artículos que cumplieron con alguno de los siguientes criterios de exclusión. Después del primer cribado, se realizó una segunda selección con la lectura completa de los artículos no excluidos.

Después de realizar la exclusión de artículos mediante los criterios estipulados, se procedió a extraer los datos relevantes de los artículos seleccionados, configurados en las siguientes categorías: (a) autor y año, (b) tamaño de muestra total y de los grupos de estudio, (c) consumo de otras sustancias, (d) evaluación de la agresión (instrumento y resultado), (e) evaluación neuropsicológica (instrumento y resultado), (f) evaluación de factores mediadores (rasgos de personalidad, regulación emocional, variables biológicas, etc.) y (g) principales resultados.

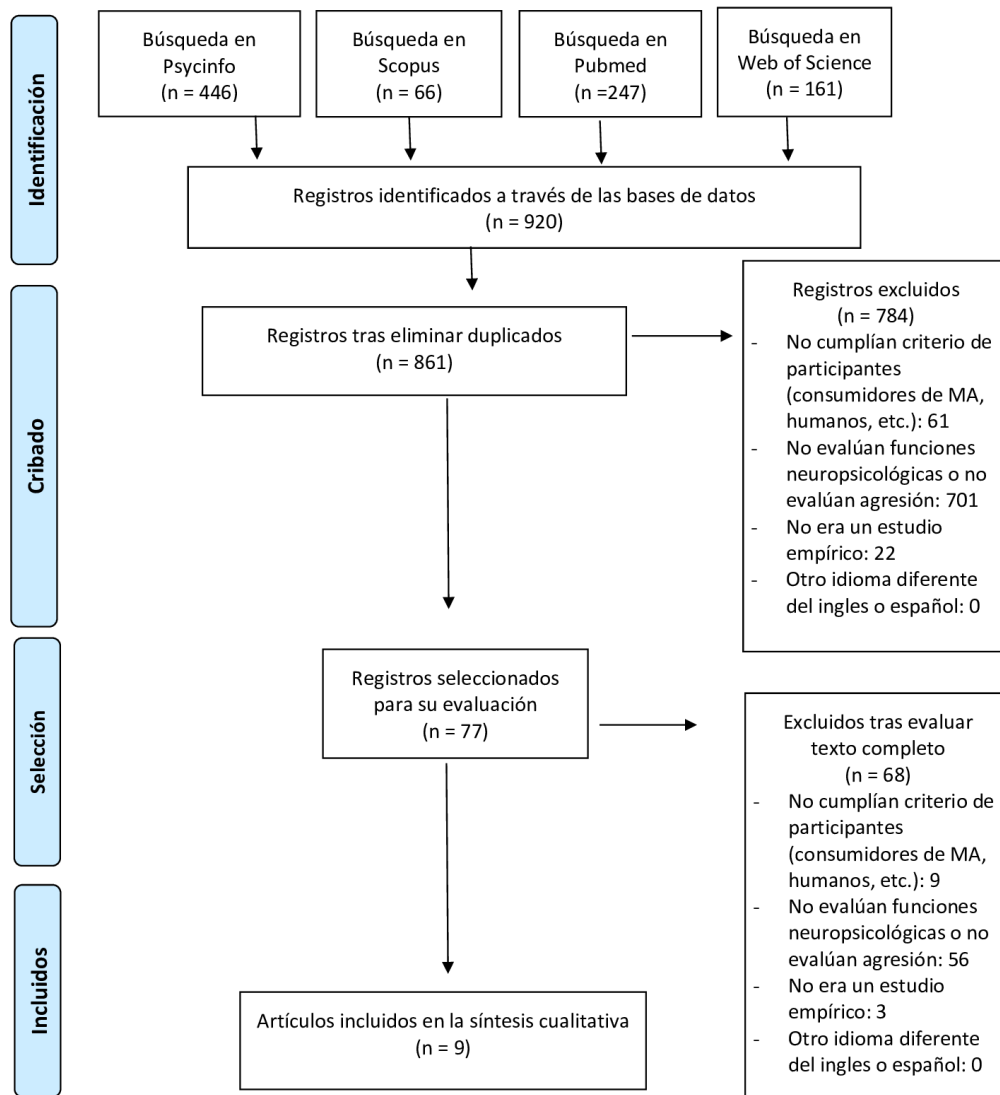
El proceso búsqueda, cribado, selección y extracción de resultados fue realizado por dos evaluadores independientes, uno de ellos realizó el procedimiento completo (I.O.S) y otro parcialmente (M.A.A.-C., en artículos publicados entre 2012 y 2018). Además, todo el trabajo fue revisado de forma exhaustiva por otra persona diferente (A.T.L).

Por último, se realizó una evaluación del riesgo de sesgo de los estudios seleccionados basándonos en la clasificación propuesta por el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones (Higgins y Green, 2011). Se tuvo en cuenta el sesgo de selección, valorando que los participantes hayan sido escogidos mediante un proceso al azar (generación de la secuencia) y éste se haya llevado a cabo mediante la ocultación de la asignación; también el sesgo de realización, considerando el enmascaramiento de sujetos evaluados y personal investigador; el sesgo de detección, atendiendo al enmascaramiento de los evaluadores; así como el sesgo de desgaste, apreciando si existen diferencias sistemáticas en los grupos que abandonaron los estudios; y el sesgo de notificación, detectando si existe un sesgo en la notificación de los resultados presentados frente a los no presentados.

Resultados

La revisión sistemática llevada a cabo incluye nueve artículos seleccionados de los 861, sin contar con duplicados, que inicialmente se obtuvieron en las bases de datos. Se puede observar el proceso de selección de estudios recogidos en el diagrama de flujo de la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de estudios



Tras el proceso de cribado final, se llevó a cabo la lectura y análisis de los artículos recopilados, elaborándose una síntesis de cada uno de ellos reflejada en la Tabla 2. Los estudios seleccionados fueron publicados entre los años 2011 y 2020, ambos inclusive. El tamaño de la muestra de los estudios seleccionados oscila entre 30 y 222 sujetos, de media 80,33 personas por estudio, el total de participantes de esta revisión son 723. Los estudios fueron realizados en Bulgaria (11,1%), Perú (11,1%), Australia (11,1%), Sudáfrica (22,2%) y Estados Unidos (44,4%). En el 100% de los casos el grupo control estaba formado por personas no consumidoras de MA. La muestra experimental del total de los estudios eran consumidores de MA, en el 88,8% de los casos no se especifica de forma concreta si los sujetos experimentales consumen otras sustancias o bien se permite el

consumo de alcohol, cannabis y/o tabaco. En uno de los estudios los participantes se encontraban en periodo de abstinencia tras un historial de abuso crónico de MA y se hizo una comparativa de las variables entre consumidores de MA, de heroína y de polisustancia (Ahn et al., 2016) y en otro de ellos los sujetos estaban encarcelados, pero identificaban las MA como droga de elección (Herschl et al., 2012). En el 44,4% de los estudios se mide la agresión con un cuestionario (AQ, BWAQ o MCTS2) y en el resto de estudios se evalúa la agresión mediante autoinforme (11,1%), entrevista (11,1%), historia penal (22,2%) o con el uso de un simulador (11,1%). En relación a la evaluación neuropsicológica, dos estudios evalúan conducta impulsiva, uno con tareas de demora del refuerzo, de memoria inmediata o de toma de decisiones (Ahn et al., 2016) y otro de ellos evaluando el control de impulsos (Wahlstrom et al., 2015). En dos trabajos se evalúa el correlato neural con fMRI en tareas de procesamiento facial, en uno de ellos vinculado a los afectos y emociones (Payer et al., 2012; Payer et al., 2011); uno de los estudios evalúa la flexibilidad cognitiva a través de una tarea Stroop (color-letra) (Herschl et al., 2012) y otro la Teoría de la Mente (Uhlmann et al., 2018); además, dos de los estudios recogen información de los mecanismos neurales como la conectividad cortico-estriada (Hoffman et al., 2020) o la integridad estructura de la sustancia blanca (Lederer et al., 2011). En cuanto a la evaluación de factores mediadores, un 33,3% de los artículos tienen en cuenta rasgos de personalidad relacionados con la psicopatía, un 44,4% tienen en cuenta factores relacionados con la afectividad (alexitimia, ansiedad, depresión, procesamiento y regulación emocional). Otros estudios de forma independiente también valoran la sintomatología postraumática, el riesgo de presencia del gen SERT (Payer et al., 2012), la somnolencia junto con el desempeño en la conducción (Bosanquet et al., 2016) y la historia de abuso físico en la infancia acompañada de la presencia de rumiación e ira (Herschl et al., 2012).

Tabla 2

Resumen cualitativo de estudios seleccionados

Autor y año	Tamaño muestra y grupo control	Consumo de otras sustancias	Medida de la agresión	Evaluación neuropsicológica	Evaluación de mediadores	Principales resultados en consumidores MA
Ahn et al. (2016)	N= 222 (141 consumidores (en abstinencia) / 81 no consumidores) Sofia (Bulgaria)	39 anfetaminas 44 heroína 58 polisustancia	Evaluación agresión (BWAQ)	Impulsividad (IGT, SST, IMT, DRDT, BART, GNGT, CGT)	Rasgos personalidad: impulsividad (BDI), psicopatía (PCL, LRSP), búsqueda de sensaciones (SSS) Psiquiátricas: TDAH (WURS), TC, TPA, Ansiedad (STAI, ASI) y Depresión (BDI-II).	▲ Agresión (psicopatía + hostilidad + desinhibición + búsqueda experiencia) ▼ Demora del refuerzo ▲ Tiempo de respuesta
Bosanquet et al. (2016)	N =30, consumo en los últimos 12 meses (15 control: no consumo crónico drogas) Sydney (Australia)	Alcohol y cannabis	Conducción temeraria (simulador de conducción, STISIM) TP Antisocial (MINI)	Evaluación Neuropsiquiátrica (MINI) Screening neuropsicológico (MMSE)	Factores de personalidad Impulsividad (BIS-11) Somnolencia (KSS) Desempeño en conducción	▲ Agresión (conducción temeraria, historial delictivo) NO deterioro neuropsicológico importante (MMSE) ▲ Conducta impulsiva y comportamientos de riesgo

Herschl et al. (2012)	N =42 (26 control: no historia de abuso psicológico) Nebraska (EEUU)	No especifica	Relaciones y conducta negativa (CTS2): Agresión de pareja antes de prisión, agresión de otro tipo antes de prisión y agresión en prisión	Flexibilidad cognitiva (Stroop Word-Color)	Rumiación sobre la ira (ARS) Historia de abuso psicológico	Historia de abuso físico recibido encarcelados vs. no: ▲rumiación e ira ▼flexibilidad cognitiva Predictores en esta relación: Abuso físico infantil, exposición a testosterona natal
Presos						
Hoffman et al. (2020)	N =51 (38 control: no consumidores) Portland (EEUU)	Nicotina	Historia criminal (entrevista): delitos adquisitivos, de drogas o violentos. Número y meses condena.	Conectividad cortico-estrial	Psicopatía (PPI-R) Ansiedad (GAD-7)	Rasgos psicopáticos débil conexión cortico-estrial Esta relación: (1) Predice la conducta criminal, (2) Interacciona con conducta impulsiva ▲ Impulsividad, ansiedad, años consumo y conectividad= delitos MA y rasgos psicopatía= reincidencia
Lederer et al. (2011)	N =80 (40 control: no consumidores) Ciudad del Cabo (Sudáfrica)	No especifica	Cuestionario de Agresión (AQ)	Estructura materia blanca cerebral (DTI)		▲agresión y ▼integridad frontal de materia blanca (sin correlación)
Payer et al. (2012)	N = 100 (47 control: no consumidores) Los Ángeles (EEUU)	Marihuana y alcohol permitido	Cuestionario de Agresión (AQ)	Imágenes de rostros (fMRI)	Gen SERT	▲ Agresión (Agresión aumentada por MA ocurre a través de mecanismos diferentes a la amígdala) ▲ Activación en corteza occipital y prefrontal MA y riesgo genético influyen en agresión independientemente

Payer et al. (2011)	N =76 (37 control: no consumidores) Los Ángeles (EEUU)	Abstinencia alcohol y drogas ilícitas durante periodo de estudio	Cuestionarios (AQ, STAXI, CRT)	Procesamiento visual de afecto facial (fMRI) Procesamiento simbólico: etiquetado de afectos (fMRI)	Alexitimia (TAS)	▲Agresión, ▲ alexitimia, ▼ activación ventral del giro frontal inferior ↔ inversa
Uhlmann et al. (2018)	N =62 (22 MA, 21 MA sin psicosis y 21 controles sanos) Perú	No especifica	Cuestionario (AQ)	ToM (RMET)	Reconocimiento de emociones (ERT) Sintomatología depresiva (BDI-II)	Deterioro en cognición social en MA vs control ▲Agresión en MA y MA con psicosis vs control Déficit reconocimiento de ira en MA No asociación entre agresión y cognición social
Wahlstrom et al. (2015)	N = 60 Ciudad del Cabo (Sudáfrica)	No especifica	Violencia en la pareja (MCTS2)	Control de impulsos (DERS)	Sintomatología postraumática (PCL-C) Regulación emocional (DERS)	Predictores de agresión: ▲ Sint. TEPT, ▼ Control impulsos, ▼ Regulación emocional

Nota: ▲ = Aumento/incremento; ▼ = Descenso; ↔ = Correlación; BWAQ, Buss-Warren Aggression Questionnaire; IGT, Iowa Gambling Task; SST, Stop Signal Task; IMT, Immediate Memory Task; DRDT, Delayed Reward Discounting Task; BART, Balloon Analogue Risk Task; GNGT, Tarea Go/No Go; CGT, Tarea de Juegos de Azar de Cambridge; BDI-II, Inventario de Depresión de Beck; PCL-C, Escala de Evaluación de Psicopatía; LRSP, Escala de Psicopatía de Levenson; SSS, Escala de Búsqueda de Sensaciones; TDAH, Trastorno por Déficit de Atención; WURS, Wender Utah Rating Scale for ADHD; TC, Trastorno de Conducta; TPA, Trastorno de Personalidad Antisocial; STAI, Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo; ASI, Anxiety Sensitivity Index; MINI Mini-Entrevista Neuropsiquiátrica Internacional, MMSE, Mini-examen del estado mental; BIS-11, Escala de Impulsividad de Barratt; KSS, Escala de somnolencia de Karolinska; CTS2, Escala Táctica de Conflictos Revisada; ARS, Escala de Rumiación de la Ira; PPI-R, Inventario de Personalidad Psicopática – Revisado; GAD-7, escala del trastorno de ansiedad generalizada; AQ, Cuestionario de Agresión; DTI, Tensor de Difusión; fMRI, Resonancia Magnética Funcional; STAXI, Inventario de expresión de ira de rasgo estatal; CRT, Tarea de tiempo de reacción competitiva; TAS, Escala de Alexitimia de Toronto; RMET, Tarea de lectura de la mente en los ojos; ERT, Tarea de reconocimiento de emociones; MCTS2, Escala de Tácticas de Conflicto Modificada; DERS, Escala de Dificultades en Regulación Emocional.

Los principales resultados reflejan cierta heterogeneidad entre los estudios. Sin embargo, a pesar de la diversidad de resultados se pueden destacar algunos datos de interés. Se ha encontrado presencia de conducta impulsiva y de rasgos psicopáticos y antisociales en relación con la agresión en consumidores de MA (Ahn et al., 2016; Bosanquet et al., 2016), y en consonancia con esto, se han enlazado los años de consumo de MA y la conectividad cortico-estriada con la comisión de delitos; y si a esto se le unen rasgos psicopáticos, se vincula con una mayor probabilidad de reincidencia (Hoffman et al., 2020). Además, hay correspondencia significativa entre la agresión física y el consumo de MA (Lederer et al., 2011) y en otro estudio también reportan estos datos incluyendo la variable alexitimia, que correlaciona positivamente con la agresión en estos sujetos (Payer et al., 2011). Payer et al. (2012) han encontrado que el consumo de MA junto con alta presencia del gen SERS guarda relación con alto riesgo de agresión. Asimismo, la sintomatología postraumática junto con dificultades en el procesamiento emocional (accesibilidad emocional y regulación) y el pobre control de impulsos, funcionan como predictores de la agresión (Wahlstrom et al., 2015). Por otro lado, un estudio ha revelado deterioro en la cognición social en consumidores de MA frente a no consumidores, pero no se ha detectado asociación entre cognición social y agresión (Uhlmann et al., 2018). Por último, se relaciona el historial de abuso psicológico con mayor rumiación e ira y menor flexibilidad cognitiva y frecuencias más bajas de violencia de género en consumidores de MA (Herschl et al., 2012). El estudio

de Lederer et al. (2011) informa sobre cambios en la integridad de la sustancia blanca en la región hipocampal del lóbulo temporal, en concreto en las conexiones con el cíngulo en dependientes de MA, además, también encuentran alteraciones en la sustancia blanca en las conexiones de corteza prefrontal con zonas límbicas. En otro de los estudios, Payer et al. (2012) informan de una menor activación en la zona ventral del giro frontal inferior en consumidores. En el otro estudio de Payer et al. (2011) concluyen que una mayor activación en la corteza occipital y prefrontal en consumidores de MA y el riesgo genético influyen en la agresión, pero de forma independiente.

En la Tabla 3 se puede encontrar el análisis de riesgo de sesgo realizado por cada uno de los artículos finalmente escogidos, el cual se ha realizado mediante los criterios propuestos por el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones de Higgins y Green (2011). Del total de los nueve artículos seleccionados en la revisión, todos presentan alto riesgo en algún sesgo, principalmente en el sesgo de detección (cegamiento de los evaluadores). Los estudios muestran bajo riesgo en sesgo principalmente en sesgo de notificación y sesgo de desgaste (manejo de resultados a corto plazo). Por último, en la mayoría de los estudios queda poco claro el sesgo de selección (en ocultación de la asignación) y el sesgo de realización (cegamiento de participantes y evaluadores).

Tabla 3

Resumen del riesgo de sesgo

		Ahn et al. (2016)	Bosanquet et al. (2016)	Herschl et al. (2012)	Hoffman et al. (2020)	Lederer et al. (2011)	Payer et al. (2012)	Payer et al. (2011)	Uhlmann et al. (2018)	Wahlstrom et al. (2015)
Sesgo de Selección	Generación de la secuencia aleatorizada	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	¿?	¿?
	Ocultación de la Asignación	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	↑	↑	¿?	¿?
Sesgo de Realización	Cegamiento de los Participantes y del Personal	¿?	↑	¿?	¿?	¿?	↑	¿?	¿?	¿?
Sesgo de Detección	Cegamiento de los Evaluadores de los Resultados	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Sesgo de Desgaste	Manejo de los Resultados Incompletos a Corto Plazo	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	¿?
	Manejo de los Resultados Incompletos a Largo Plazo	↑	↑	↑	↑	↑	¿?	¿?	¿?	¿?
Sesgo de Notificación	Notificación Selectiva de los Resultados	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Nota: ↑ = bajo riesgo de sesgo ↓ = alto riesgo de sesgo, ¿? = riesgo de sesgo poco claro

Discusión

El objeto del presente trabajo era conocer la evidencia científica sobre la relación de las variables neuropsicológicas con la agresión en consumidores de MA, así como determinar la presencia de factores moderadores en esta relación. Se han revisado de forma sistemática un total de nueve estudios. Los resultados evidencian cierta inconsistencia en la evaluación neuropsicológica relacionada con la agresión en consumidores de MA, si bien es cierto que el concepto agresión es un constructo delimitado y concreto y su evaluación se realiza mediante el uso de cuestionarios en el 88,8% de los estudios. La evaluación neuropsicológica supone el resultado global de la medida de diversas funciones cognitivas. Con lo cual, tal y como sucede en esta revisión, los trabajos seleccionados no coinciden en la función neuropsicológica evaluada ni en el instrumento para estimarla. Por lo tanto, resulta complicado encontrar la convergencia y el enlace entre los diferentes resultados.

No obstante, los estudios evaluaron variables cognitivas que resultaron guardar una significativa relación con la agresión en consumidores de MA. Destacan el deterioro en tareas de demora del refuerzo y el déficit en flexibilidad cognitiva, cognición social y control de impulsos, y mayor tiempo en la toma de decisiones. Además, tres de los trabajos encuentran diferencias en activación e integridad en zonas frontales del cerebro (Lederer et al., 2011; Payer et al., 2011, 2012), en concreto en la zona ventral del giro frontal inferior, que guarda relación con el control inhibitorio (Payer et al., 2011). Otro trabajo relaciona una débil activación cortico-estriada con rasgos psicopáticos en consumidores (Hoffman et al., 2020). Si bien es cierto, que tanto la metodología del estudio de estas funciones, como el estudio de estas variables en los diferentes trabajos han resultado ser muy heterogéneos, la principal relación en los resultados de los estudios seleccionados es la vinculación de las funciones ejecutivas (de forma más concreta con funciones que guardan relación con la impulsividad, como déficits en control inhibitorio y demora del refuerzo) o del correlato neural de éstas.

Lederer et al. (2011) encontraron diferencias en la integridad de la sustancia blanca en las conexiones de la región hipocampal del lóbulo temporal con el cíngulo, que también proyectan al córtex prefrontal y zonas parahipocampales, esta red parece ejercer un papel sustancial en la función cognitiva y la autorregulación emocional. También encontraron alteraciones en la conexión entre corteza prefrontal y zonas límbicas. Éste dato es relevante porque el córtex prefrontal juega un papel vital en funciones como inhibición de respuesta y demora del refuerzo (Coutlee y Huettel, 2012), que pueden influir en la conducta agresiva y en el uso de drogas; por otro lado, las zonas subcorticales del sistema límbico se relacionan con la conducta impulsiva, la afectividad y las recompensas (Morgane et al., 2005). Este dato en conjunto podría explicar el comportamiento agresivo en consumidores de MA. Además, son relevantes los hallazgos de Payer et al. (2012) sobre la menor activación de la zona ventral del giro frontal inferior, puesto que esta región se relaciona con el déficit en el reconocimiento, representación y comprensión de la información emocional. Este déficit en la evaluación de los estados emocionales internos junto con la alexitimia detectada en los sujetos podría favorecer a que se dé lugar a la agresión.

Sin embargo, cabe mencionar que, en la relación de agresión y variables neuropsicológicas en consumidores de MA, parecen adquirir una labor sustancial otras variables mediadoras o moderadoras y que, a través del estudio integrado de factores de diferentes dominios, se adquiere una mayor comprensión de los procesos psicológicos de interés para este trabajo. Por un lado, la personalidad psicopática y determinados rasgos de personalidad como hostilidad, desinhibición, apertura a la experiencia y en especial impulsividad, adquieren especial relevancia en esta relación, siendo potenciadores de la agresión (Bosanquet et al., 2016; Hoffman et al., 2020). Por otro lado, la evidencia sugiere que las emociones también guardan un papel relevante en esta relación. Parece que la rumiación de la ira se relaciona con déficits en flexibilidad cognitiva en consumidores y estas variables juntas suponen un factor de riesgo para la reincidencia (Herschl et al., 2012). La alexitimia y la desregulación emocional también se han relacionado con la agresión y el control inhibitorio en consumidores (Payer et al., 2011). Además, un estudio realizado por Uhlman et al. (2018) reveló dificultades en el reconocimiento de la ira, proceso que se relaciona con los circuitos de recompensa (Völlm et al., 2004) y parece que juegan en su proceso un papel importante las zonas frontales (Blair et al., 1999; Hamer et al., 2001; Uhlman et al., 2019), se encontraron también dificultades de reconocimiento en otras emociones distintas a la ira en consumidores con síntomas psicóticos. En este mismo estudio no se encontró una relación significativa entre la agresión y la cognición social, pero si se encontró mayor deterioro en cognición social y mayor agresión (de forma independiente) en consumidores de MA con respecto a los controles, con dificultades más graves si tenían síntomas psicóticos. Otro estudio evidenció la asociación entre la regulación emocional (acceso limitado a estrategias y no aceptación emocional), los síntomas postraumáticos (a través de la ira y la hostilidad) y el déficit en control de impulsos con la agresión en reclusos consumidores de MA (Wahlstrom et al., 2015).

Todos estos hallazgos podrían guardar relación con los supuestos del Modelo General de Agresión de Anderson y Bushman (2002), el cual explica la agresión impulsiva e instrumental teniendo en cuenta factores biológicos, psicológicos y sociales. Este modelo tiene en cuenta las características personales del agresor (rasgos de personalidad, capacidades cognitivas) y del estímulo desencadenante de la agresión. Postula que cierto estímulo desencadena determinados procesos internos en la persona (emociones, pensamientos, síntomas fisiológicos de activación, etc.) que generan un estado afectivo negativo, es entonces cuando se produce una evaluación rápida y automática de la situación y donde intervienen a favor o en contra de la agresión los factores personales y recursos del individuo (a parte de otros como el tiempo, la motivación etc.), como son el sistema moral, los recursos emocionales, la cognición social, etc. Esto tendría consistencia con los resultados evidenciados puesto que la percepción emocional y los recursos cognitivos jugarían un importante papel en la evaluación y reflexión rápida y en la toma de decisiones. Podría ser que la falta de recursos en consumidores de MA influyera de forma negativa en el estado reflexivo (falta de control de impulsos, déficit en el procesamiento emocional, disfuncionamiento en la cognición social, determinados rasgos de personalidad con propensión a la hostilidad, etc.) y eso favoreciera que se dé lugar a la agresión.

No obstante, la presente revisión sistemática tiene una serie de limitaciones que cabe señalar. En primer lugar, cabe destacar el sesgo de publicación, puesto que puede que muchos estudios con datos negativos no hayan salido a la luz, además, no se han revisado informes, ni actas de congresos, ni tesis doctorales. En segundo lugar, como ya se ha mencionado previamente, tanto el desarrollo metodológico de los estudios seleccionados como los valores neuropsicológicos estudiados se han definido de forma heterogénea, lo cual ha derivado en que la confluencia y conclusión de resultados pueda resultar poco clara. Por ejemplo, algunos estudios evaluaban las funciones cognitivas mediante técnicas de neuroimagen y otros mediante test neuropsicológicos. Por lo general, las disciplinas que estudian la agresión son distintas a las que estudian las variables neuropsicológicas, si bien es cierto que la ciencia progresa hacia la multidisciplinaridad, este estudio refleja la necesidad de realizar estudios de carácter transdisciplinar. En tercer lugar y último lugar, no se han seleccionado artículos que no hayan sido escritos en inglés o español, por lo tanto, se puede haber perdido algún estudio de interés que estuviese escrito en otro idioma.

En resumen, existe consistente evidencia científica que vincule las dificultades en el comportamiento social en consumidores de MA relacionadas con la agresión en comparación con controles (Homer et al., 2008; Lederer et al., 2015; Payer et al., 2011, 2012; Plüddemann et al., 2010; Sekine et al., 2006; Semple et al., 2005). Asimismo, también hay numerosas evidencias que relacionan el consumo de MA con déficits en funciones ejecutivas como inhibición de respuesta (Salo et al., 2005; Monterosso et al., 2005), flexibilidad cognitiva (Salo et al., 2009) y toma de decisiones (Paulus et al., 2003; Hoffman et al., 2006); y deterioro en teoría de la mente y reconocimiento de afecto facial en relación con las emociones (Henry et al., 2009). Los artículos seleccionados en esta revisión sistemática sugieren la relación de la agresión con el compromiso en las funciones ejecutivas y diferente activación en zonas de la corteza frontal en consumidores de MA frente a no consumidores. Además, parece que esta relación está significativamente mediada por otros factores de personalidad (rasgos psicopáticos, impulsividad, búsqueda de sensaciones y hostilidad) y relacionados con la afectividad (desregulación emocional, dificultades en el reconocimiento de emociones y rumiación de la ira). Por otro lado, es relevante comentar la disparidad metodológica de los estudios y la necesidad de incorporar la transdisciplinariedad como estrategia en futuras investigaciones. Parece necesaria la realización de más estudios que evalúen pormenorizadamente la relación entre las funciones cognitivas y la conducta agresiva en consumidores de MA, además, sería interesante para futuras investigaciones, estudiar de forma más detallada la influencia de factores moderadores y mediadores, y examinar la tipología de las conductas agresivas (interpersonal, impulsiva, instrumental, física, verbal, sexual, etc.) y el estilo de consumo. Para terminar, los resultados de este trabajo señalan los riesgos del uso de MA. A efectos prácticos y preventivos, es sustancial que los profesionales informen a la población de los efectos del consumo y como éstos pueden interferir en sus funciones cognitivas y en su comportamiento, teniendo efectos negativos relevantes en sus relaciones interpersonales y otras áreas vitales. Promover el conocimiento en torno al abuso de sustancias en la población puede alertar de los efectos negativos y prevenir conductas de riesgo. Por último, conocer pormenorizadamente los efectos de las MA resulta esencial para el desarrollo de programas de intervención en drogodependencias basados en la evidencia.

Agradecimientos:

ATL es el IP del proyecto con referencia PI20/0229, financiado por el Instituto de Salud Carlos III, con cofinanciación de Fondos FEDER 'Una manera de hacer Europa'.

El tercer autor (M.A.A.-C.) desea agradecer al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España la concesión de una estancia de movilidad en el extranjero "Jose Castillejo" para jóvenes doctores 2018 (CAS18/00307) en el Monash Institute of Cognitive and Clinical Neurosciences (MICCN) de la Monash University (Melbourne, Australia) donde este artículo se comenzó. La redacción de este artículo se realizó parcialmente en el marco del proyecto de investigación RTI2018-101167-B-I00 (MCIU/AEI/FEDER, UE), financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU).

Orcid Autores:

Iria de-la-Osa Subtil: 0000-0003-4011-6713

Alejandro de la Torre-Luque: 0000-0003-0595-6127

Miguel Ángel Alcázar-Córcoles: 0000-0003-1650-2606

Álvaro Benito Ballesteros: 0000-0003-2908-7982

REFERENCIAS

- *Ahn, W.-Y., y Vassileva, J. (2016). Machine-learning identifies substance-specific behavioral markers for opiate and stimulant dependence. *Drug and Alcohol Dependence*, 161, 247–257. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2016.02.008>
- Alcázar, M. A. (2011). *Patrones de conducta y personalidad antisocial en adolescentes. La perspectiva biopsicosociocultural: El Salvador, México y España*. Berlín: Editorial Académica Española.
- Anderson, C. A., y Bushman, B. J. (2002). Human aggression. *Annual Review of Psychology*, 53, 27-51. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135231>
- Archer, J. (2009). The nature of human aggression. *International Journal of Law and Psychiatry*, 32, 202-208.
- Baron, R. A., y Richardson, D. R. (1994). *Perspectives in social psychology. Human aggression (2nd ed.)*. New York, NY, US: Plenum Press.
- Boles, S. M., y Miotto, K. (2003). Substance abuse and violence: A review of the literature. *Aggression and Violent Behavior*, 8(2), 155–174
- *Bosanquet, D., MacDougall, H. G., Rogers, S. J., Starmer, G. A., McKetin, R., Blaszczynski, A., y McGregor, I. S. (2013). Driving on ice: Impaired driving skills in current methamphetamine users. *Psychopharmacology*, 225(1), 161–172. <https://doi.org/10.1007/s00213-012-2805-y>
- Cohen, J.; Dickow, A., Horner, K., Zweben, J., Balabis, J., Vandersloot, D., y Reiber, C., (2003). Abuse and Violence History of Men and Women in Treatment for Methamphetamine Dependence. *The American Journal on Addictions*, 12:377-385. <https://doi.org/10.1080/10550490390240701>
- Cornel, D. G., Warren, J., Hawk, G., Stafford, E., Oram, G. y Pine, D. (1996). Psychopathy in instrumental and reactive violent offenders. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64, 783-790. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.64.4.783>
- Coutlee C.G., Huettel S.A. (2012). The functional neuroanatomy of decision making: prefrontal control of thought and action. *Cognitive Neuroscience Thought* 1428, 3–12. doi:10.1016/j.brainres.2011.05.053
- Crowley TJ (1972) Dose-dependent facilitation or suppression of rat fighting by methamphetamine, phenobarbital, or imipramine. *Psychopharmacologia* 27:213–222. <https://doi.org/10.1007/BF00422801>
- Daly, M. y Wilson, M. (2003). Evolutionary Psychology of lethal interpersonal violence. En W. Heitmeyer y J.Hagan (eds.), *International handbook of violence research* (pp. 569-588). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- DeWall, C. N., Anderson, C. A., y Bushman, B. J. (2011). The general aggression model: Theoretical extensions to violence. *Psychology of Violence*, 1(3), 245-258. <https://doi.org/10.1037/a0023842>
- Hakansson, A.; Schlyter, F. y Berglund, M. (2009) Characteristics of primary amphetamine users in Sweden: a criminal justice population examined with the Addiction Severity Index. *European Addiction Research*, 15(1), 10-18. <https://doi.org/10.1159/000173004>
- Hayashi H.D.; Patterson, T.L.; Semple S.J.; Fujimoto, K.; Stockman, J.K. (2016). Risk Factors for Recent Intimate Partner Violence among Methamphetamine-Using Men and Women. *Journal of Psychoactive Drugs*, 48(2), 135-145. <https://doi.org/10.1080/02791072.2016.1170249>
- Higgins, J., y Green, S. (2011). *Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones*. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano 1–639
- Henry, J.D.; Mazur, M.; Rendell, P.G. (2009) Social-cognitive difficulties in former users of methamphetamine. *British Journal of Clinical Psychology*, 48(Pt 3), 323-327. <https://doi.org/10.1348/000712609X435742>

- *Herschl, L. C., Highland, K. B., y McChargue, D. E. (2012). Prenatal exposure to testosterone interacts with lifetime physical abuse to predict anger rumination and cognitive flexibility among incarcerated methamphetamine users. *The American Journal on Addictions*, 21(4), 363–369. <https://doi.org/10.1111/j.1521-0391.2012.00246.x>
- Hobkirk, A., Watt, M., Green, K., Beckham, J., Skinner, D. y Meade, C. (2015). Mediators of interpersonal violence and drug addiction severity among methamphetamine users in Cape Town, South Africa. *Addictive Behaviors* March, 0, 167-171. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.11.030>
- *Hoffman, W. F., Jacobs, M. B., Dennis, L. E., McCreedy, H. D., Hickok, A. W., Smith, S. B., y Kohno, M. (2020). Psychopathy and corticostriatal connectivity: The link to criminal behavior in methamphetamine dependence. *Frontiers in Psychiatry*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00090>
- Hoffman, W., Moore, M., Templin, R., McFarland, B., Hitzemann, R. y Mitchell, S. (2006). Neuropsychological function and delay discounting in methamphetamine-dependent individuals. *Psychopharmacology* 188:162–170. <https://doi.org/10.1007/s00213-006-0494-0>
- Homer, B.D., Solomon, T.M., Moeller, R.W., Mascia, A., DeRaleau, L. y Halkitis, P.N., (2008). Methamphetamine abuse and impairment of social functioning: a review of the underlying neurophysiological causes and behavioral implications. *Psychological Bulletin* 134, 301–310. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.301>
- Jones, C., Fearnley, H., Panagiotopoulos, B. y Kemp, R. (2015). Delay discounting, self-control, and substance use among adult drug court participants. *Behavioural Pharmacology*, 26(5), 447-59. <https://doi.org/10.1097/FBP.0000000000000149>
- Kim, Y.T., Kwon, D.H. y Chang, Y. (2011). Impairments of facial emotion recognition and theory of mind in methamphetamine abusers. *Psychiatry Research*, 186(2011) 80–84 <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2010.06.027>
- Kim, Y.T., Kim Song, H.J., Lee, J.J., Kim, J.H., Kwon, D.H., Kim, M.N., Yoo, D.S., Lee, H.J., Kim, H.J. y Chang, Y., (2010). Alterations in cortical activity of methamphetamine abusers performing an empathy task: fMRI study. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental* 25, 63–70. <https://doi.org/10.1002/nbm.1702>
- Kockler, T. R., Nelson, C. E., Meloy, J. R. y Stanford, K. (2006). Characterizing aggressive behavior in a forensic population. *American Journal of Orthopsychiatry*, 76, 80-85. <https://doi.org/10.1037/0002-9432.76.1.80>
- Lecomte, T., Mueser K.T., MacEwan W.G., Laferrière-Simard M.C., Thornton A.E., Buchanan T., y Honer W.G. (2010) Profiles of individuals seeking psychiatric help for psychotic symptoms linked to methamphetamine abuse. Baseline results from the MAPS (Methamphetamine and Psychosis Study). *Mental Health and Substance Use dual diagnosis*, 3(3), 168-181. <https://doi.org/10.1080/17523281.2010.504645>
- Lecomte, T., Mueser K.T., MacEwan W.G., Thornton A.E., Buchanan T., Bouchard, V., Gondner, E., Brink, J., Lang, D., Kang, S., Barr, A., y Honer W.G. (2013) Predictors of Persistent Psychotic Symptoms in Persons With Methamphetamine Abuse Receiving Psychiatric Treatments. *The journal of nervous and mental disease*, 201, 1085-1089. <https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000000059>
- *Lederer, K., Fouche, J.-P., Wilson, D., Stein, D. J., y Uhlmann, A. (2016). Frontal white matter changes and aggression in methamphetamine dependence. *Metabolic Brain Disease*, 31(1), 53–62. <https://doi.org/10.1007/s11011-015-9775-9>
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *BMJ*, 339, b2700. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Lipman, J. (2001). Personality, Drug Abuse and Murder: A Pilot Study. *Forensic Examiner*, 10(1/2), 20-26.
- Mahoney J., Jackson B.J., Kalechstein A.D., De La Garza R. y Newton TF. (2011). Acute, low-dose methamphetamine administration improves attention/information processing speed and working memory in methamphetamine-dependent individuals displaying poorer cognitive performance at baseline. *Prog Neuropsychopharmacology y Biological Psychiatry*, 35(2), 459-465. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2010.11.034>
- Mas, M. (1994). Correlatos biológicos de la violencia. En S. Delgado (dir.), *Psiquiatría legal y forense* (pp. 1245-1264). Madrid: Colex.
- Monterosso, J. R., Aron, A. R., Cordova, X., Xu, J., y London, E. D. (2005). Deficits in response inhibition associated with chronic methamphetamine abuse. *Drug and Alcohol Dependence*. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2005.02.002>
- Morgane, P.J., Galler, J.R., y Mokler, D.J. (2005) A review of systems and networks of the limbic forebrain/limbic midbrain. *Progress in Neurobiology*, 75, 143–160. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2005.01.001>
- Lyoo, I.K., Yoon, S., Kim, T.S., Choi, Y., Kim, J.E., Hwang, J., Jeong, H.S., Cho, H.B., Chung, Y.A., y Renshaw, P.F. (2015) Predisposition to and effects of methamphetamine use on the adolescent brain. *Molecular Psychiatry*, 20(12), 1516-1524. <https://doi.org/10.1038/mp.2014.191>
- National Institute on Drug Abuse (NIDA). (2007). *Research report series: Methamphetamine abuse and addiction*. Rockville, MD: National Institutes of Health. NIH Publication: 07-4210(S)
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODOC) (2017). *Informe mundial sobre las drogas 2017. Resumen, conclusiones y consecuencias en materia de políticas*. Austria, Viena. ISBN: 978-92-1-148291-1
- Ortega, J., y Alcázar, M.A. (2019). *Agresión y psicopatía. Aspectos psicológicos, neurobiológicos y legales*. Ed. Pirámide. ISBN: 9788436841558
- Paulus, M. P., Hozack, N., Frank, L., Brown, G. G., y Schuckit, M. A. (2003). Decision making by methamphetamine-dependent subjects is associated with error-rate-independent decrease in prefrontal and parietal activation. *Biological Psychiatry*. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01442-7](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01442-7)
- *Payer, D E, Nurmi, E. L., Wilson, S. A., McCracken, J. T., y London, E. D. (2012). Effects of methamphetamine abuse and serotonin transporter gene variants on aggression and emotion-processing neurocircuitry. *Translational Psychiatry*, 2(2), e80. <https://doi.org/10.1038/tp.2011.73>
- *Payer, Doris E, Lieberman, M. D., y London, E. D. (2011). Neural correlates of affect processing and aggression in methamphetamine dependence. *Archives of General Psychiatry*, 68(3), 271–282. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2010.154>
- Raine, A., Meloy, J. R., Bihle, S., Stoddard, J., Lacasse, L., y Buchsbaum, M. S. (1998). Reduced prefrontal and increased subcortical brain functioning assessed using positron emission tomography in predatory and affective murderers. *Behavioral Sciences and the Law*, 16, 319-332.
- Rosell, D. R., y Siever, L. (2015). The neurobiology of aggression and violence. *CNS Spectrums*, 20, 254-279. <https://doi.org/10.1017/S109285291500019X>

- Salo, R., Nordahl, T. E., Moore, C., Waters, C., Natsuaki, Y., Galloway, G. P., Kile, S., y Sullivan, E. V. (2005). A dissociation in attentional control: Evidence from methamphetamine dependence. *Biological Psychiatry*. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.10.035>
- Salo, R., Nordahl, T. E., Possin, K., Leamon, M., Gibson, D. R., Galloway, G. P., Flynn, N. M., Henik, A., Pfefferbaum, A., y Sullivan, E. V. (2002). Preliminary evidence of reduced cognitive inhibition in methamphetamine-dependent individuals. *Psychiatry Research*. [https://doi.org/10.1016/S0165-1781\(02\)00111-7](https://doi.org/10.1016/S0165-1781(02)00111-7)
- Salo, R., Ursu, S., Buonocore, M. H., Leamon, M. H., y Carter, C. (2009). Impaired Prefrontal Cortical Function and Disrupted Adaptive Cognitive Control in Methamphetamine Abusers: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Biological Psychiatry*. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.11.026>
- Scott, J., Woods, S., Matt, G., Meyer, R., Heaton, R., Atkinson, J. y Grant, I., (2007). Neurocognitive Effects of Methamphetamine: A Critical Review and Meta-analysis. *Neuropsychology Review*, 17, 275–297. <https://doi.org/10.1007/s11065-007-9031-0>
- Sekine, Y., Ouchi, Y., Takei, N., et al. (2006). Brain Serotonin Transporter Density and Aggression in Abstinent Methamphetamine Abusers. *Archives of General Psychiatry*, 63(1), 90–100. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.63.1.90>
- Siegel, A., y Victoroff, J. (2009). Understanding human aggression: New insights from neuroscience. *International Journal of Law and Psychiatry*, 32, 209-215.
- Simon, S. L., Dean, A. C., Cordova, X., Monterosso, J. R., y London, E. D. (2010). Methamphetamine dependence and neuropsychological functioning: Evaluating change during early abstinence. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*. <https://doi.org/10.15288/jsad.2010.71.335>
- Sommers I, Baskin D, Baskin-Sommers A (2006) Methamphetamine use among young adults: health and social consequences. *Addictive Behaviors*, 31, 1469–1476. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2005.10.004>
- Sokolov BP, Schindler CW, Cadet JL (2004) Chronic methamphetamine increases fighting in mice. *Pharmacology Biochem Behavior*, 77, 319–326. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2003.11.006>
- Stanford, M. S., Houston, R. J., Mathias, C. W., Villemarette-Pittman, N. R., Helfritz, L. E., y Conklin, S. M. (2003). Characterizing aggressive behavior. *Assessment*, 10, 183-190.
- Tyner, E., y Fremouw, W. (2008). The relation of methamphetamine use and violence: A critical review. *Aggression and Violent Behaviour*, 13, 285–297. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2008.04.005>
- *Uhlmann, A., Ipser, J. C., Wilson, D., y Stein, D. J. (2018). Social cognition and aggression in methamphetamine dependence with and without a history of psychosis. *Metabolic Brain Disease*, 33(2), 559–568. <https://doi.org/10.1007/s11011-017-0157-3>
- Van Holst, R.J. y Schilt, T. (2011), Drug-Related Decrease in Neuropsychological Functions of Abstinent Drug Users. *Current Drug Abuse Reviews*, 4(1), 42-56. <https://doi.org/10.2174/1874473711104010042>
- Vázquez, A. y Gómez, A. (2019). *Psicología Social*. Madrid: Sanz y Torres.
- Völlm, B.A., de Araujo, I.E., Cowen, P.J., Rolls, E.T., Kringelbach, M.L., Smith, K.A., Jezzard, P., Heal, R.J., y Matthews, P.M. (2004). Methamphetamine activates reward circuitry in drug naïve human subjects. *Neuropsychopharmacology*, 29(9), 1715–1722. <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1300481>
- *Wahlstrom, L. C., Scott, J. P., Tuliao, A. P., DiLillo, D., y McChargue, D. E. (2015). Posttraumatic stress disorder symptoms, emotion dysregulation, and aggressive behavior among incarcerated methamphetamine users. *Journal of Dual Diagnosis*, 11(2), 118–127. <https://doi.org/10.1080/15504263.2015.1025026>
- Weinschenker, N. J., y Siegel, A. (2002). Bimodal classification of aggression: Affective defense and predatory attack. *Aggression and Violent Behavior*, 7, 237-250. [https://doi.org/10.1016/S1359-1789\(01\)00042-8](https://doi.org/10.1016/S1359-1789(01)00042-8)
- Woodworth, M., y Porter, S. (2002). In cold blood: Characteristics of criminal homicides as a function of psychopathy. *Journal of Abnormal Psychology*, 111, 436-445. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.111.3.436>