

Efecto y potencia de los psicodélicos a nivel psicofarmacológico, psicológico y neurobiológico: una revisión de alcance

Effect and Potency of Psychedelics at the Psychopharmacological, Psychological, and Neurobiological Levels: A Scoping Review

Efeito e potência dos psicodélicos nos níveis psicofarmacológico, psicológico e neurobiológico: uma análise de escopo

Guillermo Castaño

Facultad de Medicina, Universidad CES

Sebastián Iguarán Agudelo

Pregrado, Facultad de Psicología, Universidad CES

Leandro Murillo

Facultad de Psicología, Universidad CES

Daniel Espinosa Duque

Departamento de Psicología, Universidad Nacional de Colombia

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.13339>

Resumen

Los psicodélicos son psicoactivos que alteran la percepción, el estado de ánimo y la cognición del ser humano. Desde la década de los 50 se ha estudiado su relación molecular con el sistema serotoninérgico, lo que se ha evidenciado a través de la neuroimagen. El objetivo de esta revisión es realizar una evaluación de la interacción y la potencia de los psicodélicos en diferentes dimensiones (molecular, subjetiva, física y neurobiológica). Para ello, se llevó a cabo una revisión de

artículos (PRISMA-ScR) publicados entre 1950-2024, en bases de datos como PubMed, Medline, PsycINFO y Embase, en inglés y español. En los resultados se da cuenta de los desafíos a los que se enfrenta la investigación interdisciplinaria de la acción de estas sustancias a nivel molecular (psicofarmacología), estructural y funcional (neurobiología) y subjetivo (psicológico), y más que dar respuestas específicas, proporciona una visión panorámica del fenómeno estudiado: sus hallazgos históricos, los nuevos conocimientos mediados por

Guillermo Castaño ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0291-3511>

Sebastián Iguarán Agudelo ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7868-5381>

Leandro Murillo ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2841-3022>

Daniel Espinosa Duque ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2603>

Sin conflictos de interés conocidos que revelar.

La correspondencia concerniente a este artículo debe ser enviada a Guillermo Castaño. Correo electrónico: gacastano@ces.edu.co

Para citar este artículo: Castaño, G., Iguarán, S., Murillo, L., & Espinosa, D. (2025). Efecto y potencia de los psicodélicos a nivel psicofarmacológico, psicológico y neurobiológico: una revisión de alcance. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 42(2), 1-22. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.13339>

la tecnología actual, la comparación sintética de los efectos subjetivos, una breve descripción de las hipótesis neurobiológicas actuales e identifica los vacíos de conocimiento sobre el tema.

Palabras clave: receptores serotonina; psicodélicos; afinidad; efecto estérico.

Abstract

Psychedelics are psychoactive substances that alter perception, mood, and cognition. Since the 1950s, their molecular relationship with the serotonergic system has been studied, as evidenced through neuroimaging. The objective of this review is to evaluate the interaction and potency of psychedelics across different dimensions (molecular, subjective, physical, and neurobiological). To achieve this, a review of articles (PRISMA-ScR) published between 1950 and 2024 was conducted, searching PubMed, Medline, PsycINFO, and Embase in English and Spanish. The results highlight the challenges faced in interdisciplinary research on the action of these substances at the molecular (psychopharmacology), structural and functional (neurobiology), and subjective (psychological) levels. Rather than providing specific answers, this review offers a panoramic view of the phenomenon under study: historical findings, new insights facilitated by current technology, a synthetic comparison of subjective effects, a brief description of current neurobiological hypotheses, and an identification of knowledge gaps on the topic.

Keywords: Serotonin receptors; psychedelics; affinity; steric effect.

Resumo

Os psicodélicos são psicoativos que alteram a percepção, o humor e a cognição. Desde a década de 1950, sua relação molecular com o sistema serotoninérgico tem sido estudada, o que tem sido evidenciado por neuroimagem. O objetivo desta revisão é avaliar a interação e a potência dos psicodélicos em diferentes dimensões (molecular, subjetiva, física e neurobiológica). Para isso, foi realizada uma revisão de artigos (Prisma-ScR) publicados entre 1950 e 2024, pesqui-

sando em PubMed, Medline, PsycINFO e Embase em inglês e espanhol. Os resultados fornecem um relato dos desafios enfrentados pela pesquisa interdisciplinar sobre a ação dessas substâncias nos níveis molecular (psicofarmacologia), estrutural e funcional (neurobiologia) e subjetivo (psicológico); em vez de dar respostas específicas, fornece uma visão geral do fenômeno estudado: suas descobertas históricas, os novos conhecimentos mediados pela tecnologia atual, a comparação sintética dos efeitos subjetivos, uma breve descrição das hipóteses neurobiológicas atuais e a identificação de lacunas no conhecimento sobre o assunto.

Palavras-chave: receptores de serotonina; psicodélicos; afinidade; efeito estérico.

Desde los inicios de la investigación con psicodélicos clásicos en los 50, el interés por la acción psicofarmacológica, psicológica y neurobiológica de estas sustancias ha tenido un protagonismo importante. A nivel molecular, los estudios han identificado que la afinidad de los psicodélicos con los receptores serotoninérgicos o 5-hidroxitriptamina en su subtipo 2A (5HT_{2A}R), se correlacionan con la potencia alucinógena y sus efectos (Titeler et al., 1988); y que existe una estrecha relación entre la potencia de las drogas psicodélicas y sus configuraciones moleculares (Snyder & Merrill, 1965). A nivel psicológico, el interés ha estado presente desde la concepción como psicoticomiméticos (modelos de psicosis) y herramientas para el tratamiento de diversos trastornos mentales. A su vez, se han diseñado pruebas para medir los efectos subjetivos de los psicodélicos en las personas como la Hallucinogen Rating Scale (HRS), el Mystical Experience Questionnaire (MEQ) y el Addiction Research Center Inventory (ARCI) (Bousso et al., 2016; Vollenweider & Komater, 2010). A nivel neurobiológico, a pesar del avance de las tecnologías de neuroimagen, estas técnicas han tenido dificultad en replicar experiencias previas (Poldrack et al., 2017), y aunque se ha hecho el uso de radioligandos y biomarcadores, no se conoce con

exactitud la relación de sus mecanismos y los efectos psicológicos de los psicodélicos en la consciencia humana (Tagliazucchi et al., 2016; Vollenweider & Preller, 2020).

Dentro de los psicodélicos clásicos o alucinógenos serotoninérgicos existen tres clases químicas principales: las indolaminas como la N, N-dimetiltriptamina (DMT) (McKenna & Riba, 2018), la psilocibina (4-PO-DMT) y su metabolito activo la psilocina (4-HO-DMT) (Hofmann et al., 1959); las fenilalquilaminas como la mescalina (Schultes & Hofmann, 1980) y las ergolinas semisintéticas, como la dietilamida del ácido lisérgico (LSD) (Nichols, 2004). En general, todos producen profundas alteraciones en la percepción, la cognición, la emoción y la autoconciencia (Millière, 2017). Actualmente, existe el consenso de que los psicodélicos son agonistas completos o parciales de los 5-HT_{2A}R, con particular importancia en los que se expresan en las dendritas apicales de las células piramidales neocorticales en la capa V. Además, se ha sugerido que existen 14 tipos diferentes de 5-HT_{2A}R en el cerebro, muchos de los cuales aún han sido poco estudiados y no se conoce mucho de su interacción con estas sustancias (Preller et al., 2016).

En cuanto a localización de los receptores, a diferencia de los 5-HT_{1A}R, los 5-HT_{2A}R no se localizan presinápticamente en cuerpos celulares, sino que se encuentran en regiones postsinápticas. Estudios han detectado la presencia de 5-HT_{2A}R en múltiples regiones del cerebro, incluido el bulbo olfatorio, el claustró, el núcleo accumbens, el tubérculo olfatorio, el núcleo facial y *tractus solitarius*, ubicados con mayor preponderancia en la corteza cerebral (Lépez-Giménez et al., 1997). Asimismo, se ha demostrado una densidad particularmente alta de 5-HT_{2A}R en las dendritas apicales de las células piramidales corticales (Jakab & Goldman-Rakic, 1998).

Por otro lado, y en relación con la serotonina (5-HT), este neurotransmisor se sintetiza en el sistema gastrointestinal y las neuronas serotoninérgicas,

las cuales tienen una alta concentración de 5-HT en comparación con otros tejidos (Squire et al., 2012). De acuerdo con Deakin (2013), una de las funciones clave de la 5-HT es moderar la ansiedad, el estrés, promover la calma y el afrontamiento a través de la señalización (postsináptica) de 5-HT_{1A}R (Miyazaki et al., 2012). Una segunda función del 5-HT es abrir una ventana de plasticidad para una mayor adaptación, mediada en gran parte por la señalización de 5-HT_{2A}R (Branchi, 2011). En este sentido, los 5-HT_{1A}R y 5-HT_{2A}R muestran respuestas diametralmente opuestas a la 5-HT siendo la señalización, respectivamente, inhibidora y excitadora (Carhart-Harris & Friston, 2010).

En consecuencia, los psicodélicos poseen la capacidad de afectar vías alternas de señalización celular en el cerebro en relación con la 5-HT (Fantegrossi et al., 2008; Martin & Nichols, 2018). Sin embargo, la activación de los 5-HT_{2A}R ubicados en estructuras corticales y subcorticales parecen ser un mecanismo clave en la mediación de muchos de los efectos psicológicos y conductuales de los psicodélicos (Preller et al., 2017). Además, es interesante resaltar que, aunque la 5-HT en sí misma no es capaz de penetrar la barrera hematoencefálica, los psicodélicos sí tienen mayor facilidad (Halberstadt et al., 2020; Squire et al., 2012).

Teniendo esto como contexto, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión de los estudios relacionados con la interacción y potencia de los psicodélicos en diferentes dimensiones: psicofarmacológico, psicológico y neurobiológico, en articulación con dichas dimensiones.

Método

En este escrito se siguieron las pautas correspondientes para el informe de revisiones de alcance (PRISMA-ScR), que ofrecen una lista de verificación y un diagrama de flujo para mejorar la calidad de las revisiones (Tricco et al., 2018).

El periodo de tiempo de la búsqueda incluyó estudios y artículos publicados entre 1960 y 2022.

Se realizaron búsquedas exhaustivas en las bases de datos PubMed, Medline, PsycINFO y Embase, utilizando combinaciones de términos de índice (Medical Subject Headings [MeSH] en PubMed, Emtree en Embase y Thesaurus en PsycINFO). Los términos de búsqueda se aplicaron con la metodología de texto libre en dos niveles: el primero incluyó una amplia gama de sustancias psicodélicas, incluidas las fenetilaminas y, el segundo, involucró el tipo de datos recogidos (ej. “acciones sobre el sistema serotoninérgico*”, “afinidad”, “efecto estérico*”, “efectos subjetivos*”, “efectos subjetivos*”, “potencia*”, “neurobiología*”). Además, se realizaron búsquedas utilizando relaciones booleanas. Esta se complementó manualmente, incluyendo las referencias de artículos identificados, así como capítulos de libro. Un solo autor extrajo los datos y otro evaluó los artículos y textos incluidos. En caso de desacuerdo, se consultó al tercer autor.

Los criterios de inclusión de los estudios analizados para esta revisión de alcance fueron los siguientes: (1) el título, el artículo y el resumen debían estar publicados en inglés; (2) el artículo debía publicarse en una revista académica revisada por pares o libros académicos; (3) se debían centrar en estudios relacionados con la interacción y potencia de los psicodélicos en diferentes dimensiones: a nivel psicofarmacológico, psicológico y neurobiológico; (4) publicado desde 1960, dado que las primeras investigaciones sobre los psicodélicos se publicaron en esta década; (5) los estudios elegibles incluyeron investigaciones realizadas en animales, sujetos de estudios clínicos o autoadministraciones, encuestas, informes de casos, series de casos, estudios abiertos y estudios aleatorizados entre 1960 y el 2022. El proceso final de selección se llevó a cabo de acuerdo con los criterios de elegibilidad presentados en el diagrama de flujo de la metodología PRISMA-ScR. La evaluación crítica de fuentes de evidencia individuales es opcional

en la lista de verificación de la extensión PRISMA para revisiones de alcance y se omitió para esta revisión (Tricco et al., 2018). La inclusión se basó en un marco PICO (población, intervención, comparación, resultados), modificado para revisiones cualitativas (Methley et al., 2014). Se excluyeron los artículos sin acceso a texto completo y aquellos psicoactivos distintos a las triptaminas (psilocibina, DMT, 5Meo-DMT), ergolinas (LSD) y las fenetilaminas (Mescalina y MDMA), así como aquellos que no incluían los efectos subjetivos y no dieran cuenta de la neurobiología. En total, fueron incluidos 102 artículos (véase figura 1).

Análisis y síntesis de datos

En la primera etapa, se revisaron los artículos seleccionados para identificar los receptores serotoninérgicos afectados por los psicodélicos, su densidad, efectos subjetivos, potencia e hipótesis neurobiológicas relevantes. En este estudio, los términos *psicológico* y *subjetivo* se usarán como sinónimos para referirse a las experiencias internas y cambios mentales percibidos bajo efectos psicodélicos. Esta unificación facilita el análisis al tratar ambos aspectos de manera integral, dada su naturaleza interdependiente. A continuación, se revisará la interpretación de los datos y asignación de códigos primarios, mientras los coautores aportan comentarios y reflexiones. En la segunda etapa, se examinaron los códigos buscando similitudes y diferencias, y se reescribieron de forma más abstracta. Finalmente, se agruparon los temas según similitudes conceptuales y se les asignó una categoría de análisis. Se estudiaron las similitudes y diferencias entre cada sustancia para afinar las categorías.

Resultados

Los resultados principales de la revisión fueron agrupados en diferentes apartados temáticos: interacción de los psicodélicos con las dianas

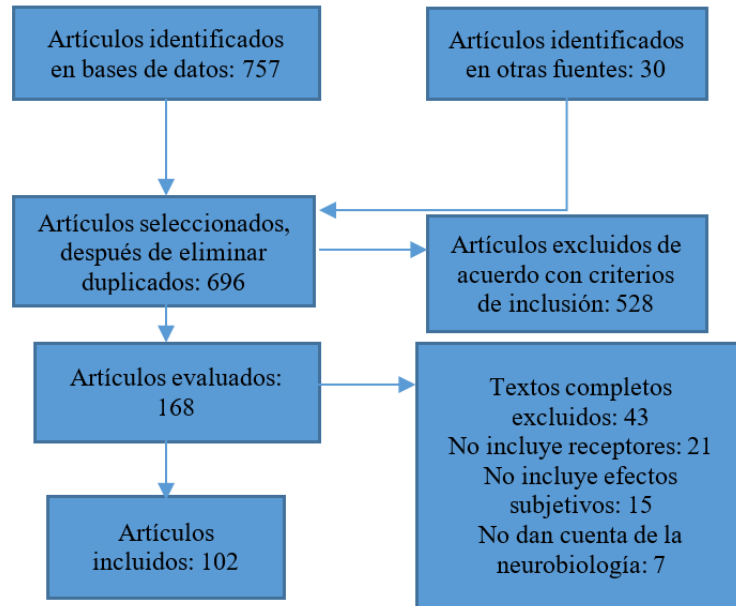


Figura 1. *Flujograma*

farmacológicas, serotonina y psicodélicos, efecto estérico y afinidad, efectos subjetivos y físicos de los psicodélicos, e hipótesis neurobiológicas para explicarlos.

Interacción de los psicodélicos con las dianas farmacológicas

Las dianas farmacológicas son los sitios específicos donde las sustancias ejercen su acción. En los estudios revisados se identificó que los psicodélicos tienen una afinidad por ciertos receptores de neurotransmisores en el cerebro, lo que les permite producir sus efectos psicoactivos. En el caso de los psicodélicos, su acción es en los 5-HT_{2A}R, que se ubican principalmente en las neuronas piramidales apicales en la capa V, las cuales están más densamente agrupadas en la corteza cingulada posterior, la corteza prefrontal, la corteza prefrontal medial y las cortezas de asociación (Carhart-Harris & Nutt, 2017). Además de los efectos serotoninérgicos, los 5-HT_{2A}R modulan los sistemas glutamatérgicos y GABAérgicos (Müller et al., 2017); asimismo, algunos autores demostraron que las interrupciones

de los receptores de glutamato (mGlu2) desactivan cualquier actividad neuronal de los alucinógenos clásicos (Moreno et al., 2011).

Las investigaciones coincidieron en que los 5-HT_{2A}R aumentan la tasa de activación tanto de las neuronas glutamatérgicas, como de las interneuronas GABAérgicas y las neuronas piramidales, lo que genera efectos excitatorios e inhibitorios en redes cerebrales. Además, las neuronas piramidales se proyectan a áreas subcorticales como el tálamo, los ganglios basales, la amígdala y los núcleos del rafe en el tronco encefálico produciendo una amplia gama de efectos subjetivos que, dependiendo de la sustancia y de los receptores específicos, varían sus efectos (Smigielski et al., 2019).

Sumado a esto, los textos se refieren al tipo de selectividad de los psicodélicos. Este es el grado en que una sustancia actúa sobre un sitio dado, en relación con otros, y depende en gran medida de la unión fisicoquímica del fármaco con los receptores celulares. En este nivel, las sustancias pueden ser no selectivas, selectivas, o altamente selectivas, dependiendo del grado de actuación en los receptores o dianas específicas.

En la tabla 1 se refleja la diversidad de acción de los psicodélicos en el sistema nervioso, se enumeran las dianas reportadas en los artículos revisados, se evidencia la acción en otros sistemas de neurotransmisores y neurohormonas, y su tipo de selectividad.

En definitiva, las indolalquilaminas son parcialmente selectivas para los 5-HT_R, mostrando una afinidad moderada-alta por los subtipos 5-HT₁ y 5-HT₂ (Blair et al., 2000). Al revisar las fenetilaminas, la mescalina ha demostrado ser altamente selectiva para los 5-HT₂R, pero también existe evidencia *in vivo* de que esta sustancia puede activar o deprimir las neuronas corticales serotoninérgicas

y noradrenérgicas (Bradshaw et al., 1971; Cassels & Sáez-Briones, 2018). En cuanto a la MDMA, pese a ser nombrado como “pro-serotoninérgico” (Brouwer & Carhart-Harris, 2021), su afinidad química es más bien heterogénea, pues se relaciona con varios transportadores, receptores serotoninérgicos, dopaminérgicos, adrenérgicos y otras neurohormonas (Reiff et al., 2020).

Serotonina y psicodélicos: efecto estérico y afinidad

En farmacología, los investigadores han hipotetizado que las similitudes moleculares entre

Tabla 1
Psicodélicos y sitios de acción

Psicodélico	Dianas serotoninérgicas	Otras dianas	Tipo de selectividad
Psilocibina	5-HT2A*, 5-HT2B, 5HT2C*, y 5-HT1A*, 5-HT1D, SERT (Kometer et al., 2013; López-Giménez & González-Maeso, 2018; Passie et al., 2002; Fantegrossi et al., 2008; Nichols, 2004; Tylš et al., 2014)	D1, D3 (Nichols, 2004).	SP (Nichols, 2004).
LSD	5-HT1A *, 5-HT1B/1E , 5-HT2A *, 5-HT2B , 5-HT 2C *, 5-HT5A , 5-HT6, 5-HT 7 (Halberstadt, 2015; Hintzen & Passie, 2010; Tylš et al., 2014; Roth, 2008).	D1, D2, D4, D5, α2A (Halberstadt, 2015).	SP (Halberstadt et al., 2020).
DMT	5-HT1A/1B/1D, 5-HT2A*, 5-HT2B/2C, 5-HT5A, 5-HT6 y 5-HT7 (Carbonaro & Gatch, 2016; Lowe et al., 2022; McKenna et al., 1990; Nichols, 2004).	TAAR-1, sigma-1 (Barker, 2018).	SP (Hill & Thomas, 2011).
5-MeO-DMT	5-HT1A*, 5-HT-2A/C, (-) SERT (Ermakova et al., 2022).	TAAR1 (Hill & Thomas, 2011).	SP (Ermakova et al., 2022; López-Giménez & González-Maeso, 2018; Reckweg et al., 2022).
MDMA	5HT1A, 5-HT2A/2B/2C, (-) SERT* (Barker, 2022).	DAT, MAO, Oxt, cortisol, prolactina y vasopresina (Barker, 2022; Reiff et al., 2020).	SP (Nichols, 2004).
Mescalina	5-HT2C*, 5HT2A, 5-HT1A, (-) SERT (Dinis-Oliveira et al., 2019; Olejnikova-Ladislavova et al., 2024).	NAT, DAT, alpha-2 adrenergic receptors (Dinis-Oliveira et al., 2019).	AS (Bradshaw et al., 1971; Cassels & Sáez-Briones, 2018).

Nota. DAT=Transportadores de dopamina; NAT=Transportadores de noradrenalina; SERT=Transportadores de serotonina; TAAR=Trace Amine Associated Receptors; SP=Selectividad parcial AS=Altamente selectivos *=Señala los receptores implicados principalmente; (-)=indica inhibición.

Fuente: elaboración propia.

determinadas sustancias confieren una mayor afinidad por los receptores donde actúan y el complejo “droga-receptor” hace variar sutilmente los efectos subjetivos (Zamberlan et al., 2018). De este modo, para comprender la relación de potencia entre los psicodélicos y el sistema serotoninérgico, es necesario retomar *el concepto de efecto estérico*, que es la forma en que la molécula tiene influencia en sus propiedades fisicoquímicas, de reactividad y de actividad biológica (Kotz et al., 2014; McMurry, 2014). Por otro lado, *la afinidad* es definida como la fuerza de atracción entre el fármaco y su receptor, donde, por tanto, una alta afinidad generalmente se asocia con un requerimiento de dosis más bajo o un mayor efecto, en comparación con una baja afinidad por el mismo receptor (Rang et al., 2015).

Al considerar lo anterior, en algunos de los textos revisados se hace referencia a la estrecha relación entre la potencia de las drogas psicodélicas y sus configuraciones electrónicas (Snyder & Merrill, 1965). Así, se sabe que las indolalquilaminas comparten la fracción indol (estructura bicíclica con un anillo de seis miembros —benceno— y otro de cinco —pirrol—), que las acerca a la forma

estructural de la 5-HT e influye en su afinidad y el efecto estérico de las mismas (Nichols, 2016). Por su lado, las fenilalquilaminas tienen como única característica estructural común a las indolalquilaminas el anillo del benceno (véase la figura 2, la estructura del indol y benceno).

Con relación a la *potencia* de los psicodélicos, esta describe la relación entre la dosis del fármaco y la magnitud del efecto (Golan et al., 2011), en otras palabras, una alta potencia induce un fuerte efecto con una dosis baja de fármaco. Al respecto, Szára (1957) ha encontrado que existen marcadas diferencias en la potencia psicodélica entre las trip-taminas. La DMT es eficaz en humanos en dosis bajas, con una potencia de aproximadamente 4 unidades de mescalina (Snyder & Merrill, 1965). La psilocina, por su parte, también es activa en dosis bajas, con una potencia de aproximadamente 31 unidades de ratón (mouse units o MU), una medida que refleja la cantidad mínima necesaria para producir efectos observables en estudios con ratones (Wolbach et al., 1962).

A continuación, se muestran las similitudes de las estructuras químicas de los principales psicodélicos y su semejanza con la 5-HT:

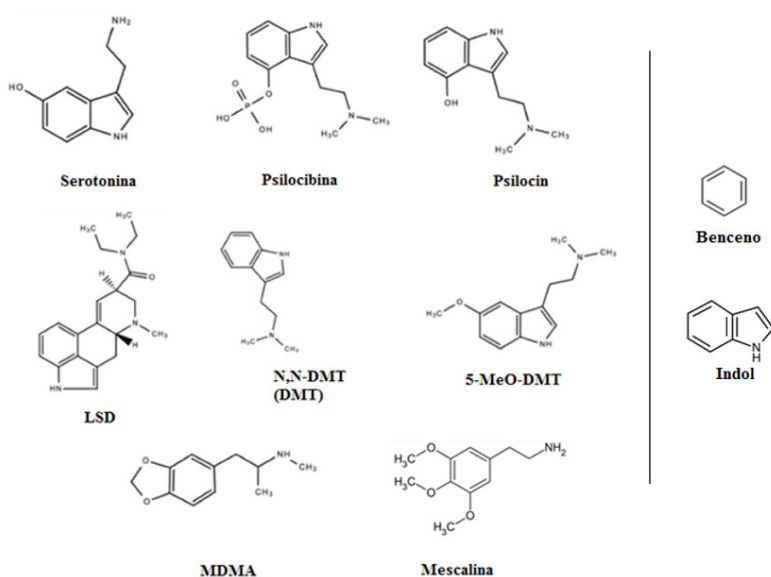


Figura 2. Fórmulas químicas de la serotonina y los principales psicodélicos

Fuente: elaborado a partir de Lowe et al. (2022).

Como puede verse en la figura anterior, la psilocibina (fórmula 2) se trata de un alcaloide de la familia de las triptaminas, derivado del triptófano indólico, con una amina (etilamina) como radical sustituyente, siendo muy similar a la 5-HT (fórmula 1), pero con un radical fosfato. Por otro lado, la psilocina es un derivado químico producido al ser metabolizado por el organismo, perdiendo el grupo fosfato y siendo realmente psicoactivo (Joyce, 2017).

Con relación al LSD, este consta de un sistema de indol con un anillo tetracíclico. La psilocibina y el LSD-25 comparten un esqueleto de indolamina común dentro de sus estructuras, y ambos provocan respuestas psicológicas similares. En el caso del 5MeO-DMT es estructuralmente similar a la DMT y la psilocibina, pero tiene átomos adicionales unidos a su estructura (Reckweg et al., 2022).

En cuanto las fenetilaminas, la mescalina tiene similitud molecular con la dopamina y la noradrenalina, y los efectos farmacológicos de la MDMA son una mezcla de las anfetaminas y la mescalina, debido al grupo metilenedioxi (-O-CH₂-O-) unido a las posiciones 3 y 4 en el anillo aromático de la anfetamina, por lo cual, es semejante a la fórmula de la mescalina. Igualmente, es importante destacar que este psicodélico tiene diferencias estereoisoméricas, siendo el S (+)-MDMA el que tiene los efectos más distintivos del éxtasis. Sin embargo, otros autores relacionan el S (+)-MDMA con efectos más “anfetamínicos” y el R (-)-MDMA más parecidos a la mescalina y el LSD (Kalant, 2001).

Efectos subjetivos y físicos de los psicodélicos

Después de analizar los aspectos moleculares de los psicodélicos, surge un desafío central: traducir estos mecanismos bioquímicos en efectos subjetivos. Sin embargo, la complejidad de la conciencia y el conocimiento limitado sobre cómo se genera la experiencia subjetiva, dificultan esta traducción en efectos psicológicos concretos.

Además, existe una gran variabilidad en la experiencia subjetiva, influenciada principalmente por dos factores extrafarmacológicos: el *set* (estado mental previo al consumo) y el *setting* (entorno físico y de apoyo psicológico) (Carhart-Harris et al., 2016; Carhart-Harris & Nutt, 2017; Gukasyan & Nayak, 2021).

Estudios recientes sobre tratamientos experimentales con psicodélicos han resaltado esta complejidad al intentar medir los efectos psicológicos derivados de experiencias subjetivas. Costa Escobar y Roazzi (2010), por ejemplo, destacan los beneficios terapéuticos potenciales de la ayahuasca y la psilocibina, señalando que la naturaleza subjetiva de las experiencias inducidas dificulta su cuantificación. De manera complementaria, Loizaga-Velder (2023) enfatiza que estos efectos subjetivos son fundamentales para la efectividad terapéutica en psicoterapia, subrayando la necesidad de comprenderlos para optimizar los beneficios clínicos. Además, Ona (2018) aborda sesgos y limitaciones metodológicas en este campo, como la dificultad de contar con grupos de control adecuados, el sesgo de expectativas y la variabilidad de dosis, proponiendo mejoras en estos aspectos para capturar con mayor precisión los efectos terapéuticos de los psicodélicos. Por último, Timmermann (2014) contribuye con una perspectiva neurobiológica, destacando que los psicodélicos, al interactuar con receptores como el 5-HT_{2A}, producen cambios en la actividad cerebral que podrían subyacer a los beneficios terapéuticos observados en casos de depresión y ansiedad. En conjunto, estos hallazgos sugieren que los efectos subjetivos de los psicodélicos no solo son significativos en la experiencia del individuo, sino que también pueden correlacionarse con beneficios psicológicos cuando se aplican en tratamientos experimentales.

Para capturar y analizar estos efectos subjetivos en contextos experimentales y terapéuticos, se han desarrollado herramientas psicométricas específicas como la Hallucinogen Rating Scale (HRS) y el Mystical Experience Questionnaire (MEQ). La

HRS, desarrollada por Strassman et al. (1994) y validada por Riba et al. (2001), cuantifica efectos subjetivos en dimensiones como percepción visual, emocional y temporal. Por su parte, el MEQ, validado en su versión revisada por Barrett et al. (2015), mide experiencias místicas como la disolución del ego, esenciales en estudios de psilocibina

(MacLean et al., 2012). Estas escalas facilitan una comprensión profunda de los efectos subjetivos y su vínculo con posibles beneficios terapéuticos.

A continuación, en la tabla 2 se dará cuenta de los efectos subjetivos y físicos más típicos de los principales psicodélicos considerando su duración y dosis requerida:

Tabla 2
Efectos subjetivos y físicos de los psicodélicos

	Sustancia	Efectos subjetivos	Efectos físicos	Duración	Dosis	
Indolalquilaminas	Psilocibina	Alteración visual y temporal, distorsión de los rostros y el propio cuerpo, saturación del color, definición de las texturas y contornos, luz, del sonido; fenómenos entópticos, sinestésicos, alucinosis, alucinaciones elementales (Hasler et al., 2004; Wittmann et al., 2007).	Midriasis, sensación de calor, malestar físico, náuseas o vómitos, astenia y somnolencia (Szara, 1957).	4 – 6 h	20-40 mg (Carhart-Harris & Friston, 2019).	
	LSD	Euforia, introspección, experiencia hipnagógica, ilusiones, pseudoalucinaciones, sinestesias, alteraciones del pensamiento y temporal (Gouzoulis-Mayfrank et al., 2005; Griffiths et al., 2006; Hintzen & Passie, 2010; Hysek et al., 2014; Schmid, 2015).	Midriasis, taquicardia, taquipnea, hipertermia, hipertonia e hiperglucemia, efectos simpáticos (Passie et al., 2008).	6 – 10 h	0.05-0.2 mg (Carhart-Harris & Friston, 2019).	
	DMT	Visuales, alteración temporal, relajación, bienestar, euforia y sensación de expansión, aumento del lenguaje ligado al pensamiento analítico y emocional, experiencias espirituales (Carbonaro & Gatch, 2016; Riba et al., 2001).	Midriasis, aumento de la presión, frecuencia cardíaca y temperatura rectal (Nichols, 2004).	>1 h* (Strassman, 1994).	40 -50 mg (Barker, 2022).	
	5MeO-DMT	Alteraciones visuales, auditivas y de la percepción del tiempo, experiencias emocionales y afectación en la memoria, disolución del ego (Reckweg et al., 2022; Turner & Merlis, 1959).	Midriasis, aumento de la presión, frecuencia cardíaca.	>1 h* (Shulgin, 1973).	2-18 mg (Reckweg et al., 2022).	
Fenetilaminas	Entactógeno	MDMA	Euforia, bienestar, agudeza sensorial, sociabilidad, cercanía con otros, extroversión, entactógeno, prosocialidad (Schmid et al., 2014).	Midriasis, hemodinámicos, temperatura corporal, excitación sexual, insomnio, energía, inapetencia y midriasis (Nichols, 2004).	4 – 6 h	75 -150 mg (Latimer et al., 2021).
	Psicodélico clásico	Mescalina	Distorsión visual y temporal, alucinaciones a ojos cerrados, sinestesia, euforia, trascendencia y geometrización (Dinis-Oliveira et al., 2019).	Hiperreflexia, taquicardia, agitación, rigidez muscular, ataxia, convulsiones, midriasis, sialorrea, hipertermia y parestesia (Dinis-Oliveira et al., 2019).	8 – 12 h (Cassels & Sáez-Briones, 2018; Dinis-Oliveira et al., 2019).	20-500 mg (Carhart-Harris & Friston, 2019).

Nota. * = Marca las sustancias que pueden tener una duración más prolongada en combinación con inhibidores de la enzima monoaminoxidasa (IMAO).
Fuente: elaboración propia.

Algunas comparaciones relevantes a considerar son, en primer lugar, los efectos subjetivos de las indolalquilaminas, que como se puede ver, son muy semejantes en el componente de alucinaciones visuales, aunque algunos estudios demuestran mayor potencia en los efectos del LSD, específicamente en la sinestesia audiovisual con relación a la psilocibina (Vollenweider & Kometer, 2010). En el caso de la 5MeO-DMT, ocasiona efectos parecidos a la psilocibina en dosis altas, con una duración más corta que produce mayor disolución del ego que el resto (Barker, 2018; Barsuglia et al., 2018; Reckweg et al., 2022). En contraparte, el MDMA produce mejores puntuaciones en efectos positivos y conexión (Liechti & Holze, 2021) y la mescalina tiene el efecto característico de “geometrización”, reflejado en el arte de los indígenas huicholes (Dinis-Oliveira et al., 2019).

En segundo lugar, dos factores farmacológicos desempeñan un papel clave en la diferencia de efectos psicológicos del LSD y la psilocibina. Por una parte, el LSD muestra afinidad de unión por una mayor cantidad de receptores de dopamina, en especial, su agonismo en el receptor D_2 , el cual se sospecha está relacionado con ciertas características de la esquizofrenia o la psicosis. Por otra parte, es interesante anotar que debido a la capacidad de la psilocina de unirse a los SERT, es que puede contribuir a algunos de los sentimientos abrumadores o incontrolables que evoca en comparación con el LSD (Joyce, 2017).

En tercer lugar, si se compara la duración de los efectos, se evidencia que el LSD es la sustancia con mayor duración en relación con la dosis (Carhart-Harris & Friston, 2019). Del mismo modo, es importante mencionar que la mescalina, el LSD y la psilocibina tienen tolerancia cruzada, es decir, sus consumos reiterados afectan el umbral de dosificación necesaria para obtener efectos subjetivos (Appel & Freedman, 1968). Sin embargo, se ha encontrado que el DMT es el único que puede ser redosificado sin producir tolerancia, es decir, no genera resistencia farmacológica (Strassman, 1994).

Hipótesis neurobiológicas para explicar los efectos

Con respecto a los efectos psicológicos, se han construido varios modelos de explicación (véase la tabla 3 para ver los modelos sintetizados). Uno de ellos, ha sido utilizar las técnicas de neuroimagen, como el flujo sanguíneo cerebral, medido a través de la resonancia magnética funcional (fRM), donde se ha identificado una menor actividad de la *Default Mode Network* (DMN), o red neuronal por defecto, la cual tiene la función de informar sobre el ser, pensar sobre los otros, dar cuenta de la memoria autobiográfica y realizar simulaciones futuras. Se ha encontrado que la desactivación de dicha red está relacionada con la “muerte del ego” (Zhu et al., 2012).

Por otro lado, al estudiar la Resting State Functional Connectivity (RSFC), la cual mide la conectividad tanto dentro como entre las redes neuronales, se observa que, tras la administración de psicodélicos, la conectividad entre la corteza prefrontal y el giro cingulado posterior disminuye drásticamente, mientras que la RSFC aumenta entre diferentes redes. Por ejemplo, la psilocibina aumenta la interconectividad entre la DMN y la WMN (red neuronal orientada a la tarea), disminuyendo su relación inversamente proporcional (Carhart-Harris et al., 2013). Esto se ha podido evidenciar a través de magnetoencefalografía, donde se ha encontrado una actividad más desorganizada (Atasoy, 2018) y una conectividad funcional aumentada entre: la corteza retroesplenial, parahipocampal y el área lateral orbitofrontal, que están relacionadas con la experiencia espiritual y la introspección (Komater et al., 2015).

En cuanto a la amígdala, la cual está relacionada con la modulación de las cogniciones a partir de las emociones (principalmente negativas), se ha descrito una disminución de la influencia arriba-abajo de esta hacia la corteza visual a la hora de evaluar la agresividad de varios rostros después de administrar psilocibina, conservándose la capacidad de distinguir entre caras con emociones positivas y

neutras, pero no entre negativas y neutras (Preller et al., 2016). Estos hallazgos coinciden con un cambio hacia actitudes más prosociales, que ha sido observado durante y después de las sesiones con psilocibina y MDMA, lo que ayudaría a pacientes con ansiedad y depresión a reconectar con su entorno social y restaurar el procesamiento de recompensa social en casos de trastornos adictivos (Preller & Vollenweider, 2019).

De otro lado, en consonancia con la teoría del procesamiento predictivo, la cual asegura que el cerebro realiza inferencias activas sobre lo que percibimos, los psicodélicos desensibilizarían por medio de los 5-HT_{2A} de capa V de las neuronas piramidales, las cuales son encargadas de realizar retroalimentación de predicciones, una forma importante en la que el cerebro procesa información y se adapta al entorno cambiante. En consecuencia, las señales se harían más desincronizadas, generando un aumento de las correlaciones psicológicas desestimadas anteriormente y un menor retorno en percepciones habituales, en otras palabras, una flexibilización de las creencias y asociaciones establecidas internamente (Shipp, 2016). Esto incrementa tanto la diversidad de posibles modelos internos que ya tenemos de la realidad, como los externos, que normalmente son ignorados. Las predicciones serían menos detalladas, precisas y, por lo tanto, generarían menos confianza subjetiva, conduciendo a menos correspondencia entre los datos externos y estas predicciones. Así, muchos efectos como el continuo de distorsión-alucinación, la asignación de nuevos valores al yo y al mundo, se explicarían como un intento de compensar la sorpresa continua que supone tantos errores de predicción (Carhart-Harris & Friston, 2019).

También, se ha propuesto una disminución del filtrado de las aferencias sensitivas por parte del tálamo o teoría talámica, lo que justificaría la disminución de flujo sanguíneo observada de este. Esta ha sido soportada con estudios de neuroimagen con LSD, en los cuales se llega a la conclusión

de que es posible que dichos estados alterados de consciencia sean producto de un patrón de mayor información que fluye hacia áreas particulares de la corteza, mientras la conectividad con otras áreas corticales se reduce, pudiéndose así explicar los efectos paradójicos inducidos por psicodélicos como excitación-onirismo, deterioro cognitivo-claridad mental y efectos psicóticos-experiencias felices (De Gregorio et al., 2016). En resumen, una incapacidad para filtrar la información innecesaria junto a unas predicciones distorsionadas, garantizaría experimentar una percepción nueva no preconicionada por el aprendizaje (Tylš et al., 2014). En esta misma línea, la disolución del ego permitiría que el sujeto no solo use la atención para las percepciones útiles, sino también que fuera consciente de lo que está más allá de sus objetivos egocéntricos (Swanson, 2018).

Por último, a nivel global cerebral, Carhart-Harris y Friston (2019) establecieron la teoría del cerebro anárquico para explicar el comportamiento caótico de las redes neuronales bajo los efectos de los psicodélicos. Así, se ha descrito cómo la entropía aumenta durante los efectos, lo que significaría una mayor diversidad de estados metaestables colectivos, que son estados en los que el cerebro se encuentra en un equilibrio delicado entre la estabilidad de un patrón de actividad y la capacidad de cambiar a un estado diferente. En resumen, el cerebro, concretamente el hipocampo y la corteza cingulada anterior, buscaría un repertorio mayor de estados posibles. Como plantea el autor, se observa una mayor ‘criticalidad’, un estado límite en el que el cerebro se encuentra entre la activación total de sus neuronas (como en una crisis epiléptica) y la inactividad extrema (como en la muerte cerebral), lo que permite mayor flexibilidad y variedad en los estados mentales. En este sentido, los estados mentales humanos actuales estarían comúnmente en el rango subcrítico (que favorece la conservación a la adaptación), mientras que el estado mental psicodélico sería crítico o ligeramente “supercrítico” (Carhart-Harris & Friston, 2019).

Complementariamente, otros autores han propuesto la Teoría de la Información Integrada, la cual describe la conciencia de forma cuantitativa como aquellas redes con causa-efecto intrínseca que se componen de la información recolectada por estados pasados y las nuevas experiencias que acontecen con el tiempo, sugiere que otra forma de representar al cerebro anárquico es a través de la disminución de la capacidad de causa-efecto, aumentando la asociación de eventos de probabilidad baja o nula (Swanson, 2018).

Como resumen, se ha propuesto la hipótesis REBUS (Relief Believes Under Psychedelics), como un intento de integración de las teorías del cerebro entrópico y predictivo. A nivel predictivo, se propone que los psicodélicos provocarían una desintegración temporal de las predicciones (aumentadas en estados obsesivos y depresivos) y, por tanto, una menor confianza en las creencias preestablecidas sobre el mundo y la propia identidad, sumado a un aumento de las señales abajo-arriba (cerebro anárquico o de entropía alta) por falta de inhibición talámica. Al respecto, se ha encontrado que dosis bajas de psilocibina producirían este efecto, mientras que dosis más altas afectarían incluso la integridad del yo. A nivel entrópico, el cerebro pasaría más tiempo en un estado crítico o “supercrítico” de coherencia e integración global, que eclipsaría el resto de las funciones específicas y rompería la integridad dentro de las redes en favor de una dinámica global cerebral con un repertorio mayor de conectividades funcionales posibles (Lord et al., 2019). Este estado sería incompatible con la vida cotidiana, pero los psicodélicos lo generarían durante unas horas, para que el cerebro a largo plazo, se reconfigurara en sus conexiones y retornara a un estado de preeminencia predictiva. Este “reset” se realizaría principalmente en la DMN y las proyecciones de la amígdala, que después del efecto agudo de desorganización, aumentarían su actividad y reconfiguración de la conectividad (Carhart-Harris et al., 2017).

Discusión

En esta revisión se evidenció que, pese a los avances en el conocimiento de la neurobiología del sistema serotoninérgico y de la química molecular, aparecen retos importantes, pues todavía se conoce poco la función de la serotonina, los 5-HT₁ y la interacción de este sistema con los otros neurotransmisores, neurohormonas y neuromoduladores (Carhart-Harris et al., 2017; Lowe et al., 2022).

A nivel psicofarmacológico, la similitud de las sustancias con la 5-HT apoya la hipótesis de que existe una relación entre la forma molecular de estas con la potencia, los efectos perceptuales, cognitivos y emocionales. En este sentido, Nichols (2018) señala que las sustancias más semejantes a la 5-HT y con mayor amplitud de efectos son las triptaminas.

Acerca de la interacción de las dianas farmacológicas y los psicodélicos según su efecto estérico y afinidad, se encuentra que el benceno e indol son claves para entender los efectos de estas sustancias en los 5-HT₁; sin embargo, los diferentes grupos radicales que se adhieren a estas estructuras básicas son importantes porque son los que producen las diferencias de los efectos característicos de cada sustancia. Por otro lado, la interacción con los distintos receptores ubicados en varias áreas del encéfalo permite concluir una afinidad no selectiva (Dos Santos et al., 2021; Halberstadt & Geyer, 2018); siendo el DMT y LSD las de mayor afinidad a diversos 5-HT₁ (Barker, 2018; Gouzoulis-Mayfrank et al., 2005).

A nivel psicológico, los efectos de los psicodélicos, especialmente de las indolalquilaminas y ergolinas son muy similares en *forma*, ya que sus características sensoriales tienden a producir efectos semejantes de distorsión del tiempo, visual y propioceptiva, pero se diferencian en la *intensidad* de la experiencia. Cabe aclarar que existen diferencias entre estos: en primer nivel, una diferencia en la duración y dosis de estas sustancias —por ejemplo, el LSD es más potente en este sentido, actuando en microgramos y con

Tabla 3

Hipótesis neurobiológicas sobre los efectos de los psicodélicos

Hipótesis	Autor	Explicación
Técnicas de neuroimagen (fMR, RSFC, MEG)	Atasoy et al. (2018) Carhart-Harris et al. (2017) Kraehenmann et al. (2016) Müller et al. (2018) Zhu et al. (2012)	- DMN + conectividad proporcional entre la WMN y la DMN.
Procesamiento predictivo	Carhart-Harris et al. (2012) Carhart-Harris et al. (2013) Carhart-Harris y Friston (2019) Muthukumaraswamy et al. (2013)	Desensibilización neuronas piramidales = capa V – predictibilidad + diversidad/ conectividad.
Teoría talámica	De Gregorio et al. (2016)	Tálamo - filtrado de las aferencias sensitivas.
Teoría de entropía cerebral	EBT; Carhart-Harris et al. (2014)	Alta entropía = + flexibilidad – estabilidad. Baja entropía = - Flexibilidad + Estabilidad. Interfiere la integración de la DMN - WMN.
Teoría de integración de la información	Swanson (2018)	+ Entropía + Flexibilidad –información causa-efecto.
Hipótesis de REBUS (Relief Believes Under Psychedelics)	Carhart-Harris y Friston (2019)	Teoría cerebro entrópico + procesamiento predictivo.

Nota. - indica la reducción de actividad, + indica el aumento de la actividad.

Fuente: elaboración propia.

duraciones de hasta 12 h—. En segundo lugar, la potencia de acción se relaciona con la interacción específica en algunos receptores, respectivamente: el 5MeO-DMT/5HT_{1A}; el DMT, psilocibina y LSD/5-HT_{2A}, la mescalina/5-HT_{2C} y, finalmente, el MDMA/SERT (Barker, 2022; Halberstadt & Geyer, 2011; Preller et al., 2018). Asimismo, el factor extrafarmacológico dificulta la sistematización de las variables, y al respecto de esta situación, los efectos se han asociado con la naturaleza ambiente-dependiente de los 5-HT_{2A}R (Brouwer & Carhart-Harris, 2021; Carhart-Harris & Nutt, 2017).

En la evaluación de los efectos psicológicos de los psicodélicos, los test psicométricos como la Hallucinogen Rating Scale (HRS) y el Mystical Experience Questionnaire (MEQ), han demostrado ser herramientas valiosas para cuantificar experien-

cias subjetivas intensas, como la alteración perceptual y la disolución del ego. Estas experiencias se han relacionado con beneficios terapéuticos en el tratamiento de trastornos mentales, particularmente en casos de depresión resistente y estrés postraumático, donde los enfoques convencionales pueden no ser efectivos (Carhart-Harris et al., 2016; MacLean et al., 2012; Mithoefer et al., 2018; Strassman et al., 1994). Aunque estas escalas facilitan la captura estructurada de efectos subjetivos, la variabilidad en la respuesta individual plantea desafíos en la estandarización de los tratamientos. La investigación futura debería centrarse en perfeccionar estas herramientas psicométricas y en investigar cómo los efectos subjetivos capturados pueden predecir o potenciar los beneficios clínicos en distintos trastornos, optimizando así el uso de los psicodélicos en entornos terapéuticos.

A nivel neurobiológico, las neuronas piramidales de capa V son un punto clave de investigación. Por otra parte, el impacto de los psicodélicos en la DMN es importante para entender su potencia en términos de efectos subjetivos, como la “muerte del ego”. En el caso de áreas neurobiológicas específicas importantes están: la amígdala (implicada en la dimensión emocional), y el tálamo (los efectos paradójicos experimentados) (Carhart-Harris & Friston, 2019; Preller et al., 2017; Schartner et al., 2017). En este sentido, pese a que la teoría unificada de REBUS y cerebro anárquico de Carhart-Harris (2017) ha sido acogida por la comunidad académica, algunos autores creen que es una explicación parcial, pues varios de los efectos no son mediados por la DMN (Noorani & Alderson-Day, 2020).

En el caso particular de la potencia de los efectos, se evidenció una dificultad para relacionar la potencia farmacológica con los resultados de las pruebas psicométricas. Por lo tanto, aunque todavía explicar la cadena de efectos desde las vías de señalización hasta los efectos subjetivos de cada molécula está más allá de nuestras capacidades actuales (Nichols, 2018), es necesario desarrollar un constructo que relacione las variables psicofarmacológicas con las mediciones psicológicas, ya que estas no han sido establecidas y estandarizadas en un mismo modelo, lo que estaría relacionado a su vez con el problema mente-cuerpo. En consecuencia, pese a los diversos intentos por establecer comparaciones de los efectos subjetivos de los diferentes psicodélicos, existen sesgos presentes como las diferencias entre dosis, dimensiones psicométricas estudiadas y la difícil cuantificación de estos efectos. Al respecto, Zamberlan et al. (2018), desarrollaron un método para relacionar los efectos subjetivos reportados, la similitud molecular y la afinidad farmacológica, combinando métodos de procesamiento del lenguaje natural de reportes anónimos con información de similitudes moleculares del ChemTools y correlaciones lineales. Así, ellos sugieren que la selectividad de los 5-HT

no son “el único contribuyente de la variedad de efectos subjetivos” y enfatizan que los valores de afinidad pueden no ser directamente proporcionales a la potencia de los efectos (Barsuglia et al., 2018; Liechti & Holze et al., 2021; Wolbach et al., 1962). Por otra parte, los efectos residuales psicológicos y neurológicos han sido poco estudiados (Dinis-Oliveira et al., 2019).

En cuanto a las limitaciones de este trabajo, al tratarse de una revisión de alcance sobre la interacción y potencia de los psicodélicos a nivel psicofarmacológico, psicológico y neurobiológico, no se analizaron las metodologías, lo que impide estandarizar los resultados sobre los efectos subjetivos. En segundo lugar, no se profundizó en la explicación de los efectos visuales específicos, como las alucinaciones o distorsiones perceptuales, que suelen acompañar la experiencia psicodélica. Además, el marco referencial —cultura, educación e ideologías— de los sujetos, los investigadores y el contexto son variables cruciales en el estudio de los psicodélicos, ya que sus características extrafarmacológicas pueden hacer que los efectos subjetivos varíen significativamente. Por ejemplo, los efectos y su interpretación pueden ser diferentes para un indígena, un usuario recreacional o un paciente en un contexto clínico. Esto, a su vez, dificulta la comparación entre los diferentes niveles abordados en esta revisión.

A modo de corolario, esta investigación da cuenta de los desafíos a los que se enfrenta la investigación interdisciplinar de la acción de estas sustancias en lo molecular (la psicofarmacología), lo estructural y funcional (la neurobiología) y en lo subjetivo (lo psicológico), y más que dar respuestas específicas, proporciona una visión panorámica del fenómeno estudiado: sus hallazgos históricos, los nuevos conocimientos mediados por la tecnología actual, la comparación sintética de los efectos subjetivos, una breve descripción de las hipótesis neurobiológicas actuales e identifica los vacíos de conocimiento sobre el tema.

Referencias

- Atasoy, S., Vohryzek, J., Deco, G., Carhart-Harris, R. L., & Kringelbach, M. L. (2018). Common neural signatures of psychedelics: Frequency-specific energy changes and repertoire expansion revealed using connectome-harmonic decomposition. *Progress in Brain Research*, 242, 97-120. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.08.009>
- Appel, J. B., & Freedman, D. X. (1968). Tolerance and cross-tolerance among psychotomimetic drugs. *Psychopharmacologia*, 13(3), 267-274. <https://doi.org/10.1007/BF00401404>
- Barker, S. A. (2018). N, N-Dimethyltryptamine (DMT), an endogenous hallucinogen: Past, present, and future research to determine its role and function. *Frontiers in Neuroscience*, 12, Artículo 536. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00536>
- Barker, S. A. (2022). Administration of N, N-dimethyltryptamine (DMT) in psychedelic therapeutics and research and the study of endogenous DMT. *Psychopharmacology*, 239(6), 1749-1763. <https://doi.org/10.1007/s00213-022-06065-0>
- Barrett, F. S., Johnson, M. W., & Griffiths, R. R. (2015). Validation of the revised Mystical Experience Questionnaire in experimental sessions with psilocybin. *Journal of Psychopharmacology*, 29(11), 1182-1190. <https://doi.org/10.1177/02698811156090>
- Barsuglia, J., Davis, A. K., Palmer, R., Lancelotta, R., Windham-Herman, A. M., Peterson, K., Polanco, M., Grant, R., & Griffiths, R. R. (2018). Intensity of mystical experiences occasioned by 5-MeO-DMT and comparison with a prior psilocybin study. *Frontiers in Psychology*, 9, Artículo 2459. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02459>
- Blair, J. B., Kurrasch-Orbaugh, D., Marona-Lewicka, D., Cumbay, M. G., Watts, V. J., Barker, E. L., & Nichols, D. E. (2000). Effect of ring fluorination on the pharmacology of hallucinogenic tryptamines. *Journal of Medicinal Chemistry*, 43(24), 4701-4710. <https://doi.org/10.1021/jm000339w>
- Branchi, I. (2011). The double-edged sword of neural plasticity: Increasing serotonin levels leads to both greater vulnerability to depression and improved capacity to recover. *Psychoneuroendocrinology*, 36(3), 339-351. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2010.08.011>
- Bradshaw, C. M., Roberts, M. H. T., & Szabadi, E. (1971). Effect of mescaline on single cortical neurones. *British Journal of Pharmacology*, 43(4), 871-873. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.1971.tb07225.x>
- Bouso, J. C., Pedrero-Pérez, E. J., Gandy, S., & Alcázar-Córcoles, M. Á. (2016). Measuring the subjective: Revisiting the psychometric properties of three rating scales that assess the acute effects of hallucinogens. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 31(5), 356-372. <https://doi.org/10.1002/hup.2545>
- Brouwer, A., & Carhart-Harris, R. L. (2021). Pivotal mental states. *Journal of Psychopharmacology*, 35(4), 319-352. <https://doi.org/10.1177/026988112095963>
- Carbonaro, T. M., & Gatch, M. B. (2016). Neuropharmacology of N, N-dimethyltryptamine. *Brain Research Bulletin*, 126(1), 74-88. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2016.04.016>
- Carhart-Harris, R. L. (2017). The entropic brain—revisited. *Neuropharmacology*, 142, 167-178. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2018.03.010>
- Carhart-Harris, R. L., Bolstridge, M., Rucker, J., Day, C. M. J., Erritzoe, D., Kaelen, M., Bloomfield, M., Rickard, J. A., Forbes, B., Feilding, A., Taylor, D., Pilling, S., Curran, H. V., & Nutt, D. J. (2016). Psilocybin with psychological support for treatment-resistant depression: An open-label feasibility study. *The Lancet Psychiatry*, 3(7), 619-627. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)30065-7](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)30065-7)
- Carhart-Harris, R. L., Erritzoe, D., Williams, T., Stone, J. M., Reed, L. J., Colasanti, A., Tyacke, R. J., Leech, R., Malizia, A. L., Murphy, K., Hobden, P., Evans, J., Feilding, A., Wise, R. G., & Nutt, D. J. (2012). Neural correlates

- of the psychedelic state as determined by fMRI studies with psilocybin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(6), 2138-2143. <https://doi.org/10.1073/pnas.1119598109>
- Carhart-Harris, R. L., & Friston, K. J. (2010). The default-mode, ego-functions and free-energy: A neurobiological account of Freudian ideas. *Brain: A Journal of Neurology*, 133(4), 1265-1283. <https://doi.org/10.1093/brain/awq010>
- Carhart-Harris, R. L., & Friston, K. J. (2019). REBUS and the anarchic brain: Toward a unified model of the brain action of psychedelics. *Pharmacological Reviews*, 71(3), 316-344. <https://doi.org/10.1124/pr.118.017160>
- Carhart-Harris, R. L., Leech, R., Erritzoe, D., Williams, T. M., Stone, J. M., Evans, J., Sharp, D., Feilding, A., Wise, R., & Nutt, D. J. (2013). Functional connectivity measures after psilocybin inform a novel hypothesis of early psychosis. *Schizophrenia Bulletin*, 39(6), 1343-1351. <https://doi.org/10.1124/pr.118.017160>
- Carhart-Harris, R. L., Leech, R., Hellyer, P. J., Shanahan, M., Feilding, A., Tagliazucchi, E., Chialvo, D. R., & Nutt, D. (2014). The entropic brain: A theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychedelic drugs. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, Artículo 20. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00020>
- Carhart-Harris, R., & Nutt, D. (2017). Serotonin and brain function: A tale of two receptors. *Journal of Psychopharmacology*, 31(9), 1091-1120. <https://doi.org/10.1177/0269881117725915>
- Carhart-Harris, R. L., Roseman, L., Bolstridge, M., Demetriou, L., Pannekoek, J. N., Wall, M. B., Tanner, M., Kaelen, M., McGonigle, J., Murphy, K., Leech, R., Curran, V., & Nutt, D. J. (2017). Psilocybin for treatment-resistant depression: fMRI-measured brain mechanisms. *Scientific Reports*, 7(1), Artículo 13187. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13282-7>
- Cassels, B. K., & Sáez-Briones, P. (2018). Dark classics in chemical neuroscience: Mescaline. *ACS Chemical Neuroscience*, 9(10), 2448-2458. <https://doi.org/10.1021/acschemneuro.8b00215>
- Costa Escobar, J. A., & Roazzi, A. (2010). Panorama contemporâneo do uso terapêutico de substâncias psicodélicas: Ayahuasca e psilocibina. *Neurobiologia*, 73(3), 159-172. http://neip.info/novo/wp-content/uploads/2015/04/escobar_roazzi_panorama.pdf
- Deakin, J. F. W. (2013). The origins of '5-HT and mechanisms of defence' by Deakin and Graeff: A personal perspective. *Journal of Psychopharmacology*, 27(12), 1084-1089. <https://doi.org/10.1177/0269881113503508>
- De Gregorio, D., Comai, S., Posa, L., & Gobbi, G. (2016). d-Lysergic acid diethylamide (LSD) as a model of psychosis: Mechanism of action and pharmacology. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(11), Artículo 1953. <https://doi.org/10.3390/ijms17111953>
- Dinis-Oliveira, R. J., Pereira, C. L., & da Silva, D. D. (2019). Pharmacokinetic and pharmacodynamic aspects of peyote and mescaline: Clinical and forensic repercussions. *Current Molecular Pharmacology*, 12(3), 184-194. <https://doi.org/10.2174/1874467211666181010154139>
- Dos Santos, R. G., Hallak, J. E., Baker, G., & Dursun, S. (2021). Hallucinogenic/psychedelic 5HT_{2A} receptor agonists as rapid antidepressant therapeutics: Evidence and mechanisms of action. *Journal of Psychopharmacology*, 35(4), 453-458. <https://doi.org/10.1177/0269881120986422>
- Ermakova, A. O., Dunbar, F., Rucker, J., & Johnson, M. W. (2022). A narrative synthesis of research with 5-MeO-DMT. *Journal of Psychopharmacology*, 36(3), 273-294. <https://doi.org/10.1177/02698811211050543>
- Fantegrossi, W. E., Murnane, K. S., & Reissig, C. J. (2008). The behavioral pharmacology of hallucinogens. *Biochemical Pharmacology*, 75(1), 17-33. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2007.07.018>
- Golan, D. E., Tashjian, A. H., & Armstrong, E. J. (Eds.). (2011). *Principles of pharmacology:*

- The pathophysiologic basis of drug therapy.* Lippincott Williams & Wilkins.
- Gouzoulis-Mayfrank, E., Heekeren, K., Neukirch, A., Stoll, M., Stock, C., Obradovic, M., & Kovar, K. A. (2005). Psychological effects of (S)-ketamine and N, N-dimethyltryptamine (DMT): A double-blind, cross-over study in healthy volunteers. *Pharmacopsychiatry*, 38(6), 301-311. <https://doi.org/10.1055/s-2005-916185>
- Griffiths, R. R., Richards, W. A., McCann, U., & Jesse, R. (2006). Psilocybin can occasion mystical-type experiences having substantial and sustained personal meaning and spiritual significance. *Psychopharmacology*, 187, 268-283. <https://doi.org/10.1007/s00213-006-0457-5>
- Gukasyan, N., & Nayak, S. M. (2022). Psychedelics, placebo effects, and set and setting: Insights from common factors theory of psychotherapy. *Transcultural Psychiatry*, 59(5), 652-664. <https://doi.org/10.1177/1363461520983684>
- Halberstadt, A. L., & Geyer, M. A. (2011). Multiple receptors contribute to the behavioral effects of indoleamine hallucinogens. *Neuropharmacology*, 61(3), 364-381. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2011.01.017>
- Halberstadt, A. L., & Geyer, M. A. (2018). Effect of Hallucinogens on Unconditioned Behavior. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 36, 159-199. https://doi.org/10.1007/7854_2016_466
- Halberstadt, A. L. (2015). Recent advances in the neuropsychopharmacology of serotonergic hallucinogens. *Behavioral Brain Research*, 277, 99-120. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2014.07.016>
- Halberstadt, A. L., Chatha, M., Klein, A. K., Wallach, J., & Brandt, S. D. (2020). Correlation between the potency of hallucinogens in the mouse head-twitch response assay and their behavioral and subjective effects in other species. *Neuropharmacology*, 167, Article 107933. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2019.107933>
- Hasler, F., Grimberg, U., Benz, M. A., Huber, T., & Vollenweider, F. X. (2004). Acute psychological and physiological effects of psilocybin in healthy humans: A double-blind, placebo-controlled dose-effect study. *Psychopharmacology*, 172, 145-156. <https://doi.org/10.1007/s00213-003-1640-6>
- Hintzen, A., & Passie, T. (2010). *The pharmacology of LSD*. Oxford University Press.
- Hill, S. L., & Thomas, S. H. (2011). Clinical toxicology of newer recreational drugs. *Clinical Toxicology*, 49(8), 705-719. <https://doi.org/10.3109/15563650.2011.615318>
- Hofmann, A., Heim, R., Brack, A., Kobel, H., Frey, A., Ott, H., Petrzilka, Th., & Troxler, F. (1959). Psilocybin und Psilocin, zwei psychotrope Wirkstoffe aus mexikanischen Rauschpilzen. *Helvetica Chimica Acta*, 42(5), 1557-1572. <https://doi.org/10.1002/hlca.19590420518>
- Hysek, C. M., Simmler, L. D., Schillinger, N., Meyer, N., Schmid, Y., Donzelli, M., Grouzmann, E., & Liechti, M. E. (2014). Pharmacokinetic and pharmacodynamic effects of methylphenidate and MDMA administered alone or in combination. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 17(3), 371-381. <https://doi.org/10.1017/S1461145713001132>
- Jakab, R. L., & Goldman-Rakic, P. S. (1998). 5-Hydroxytryptamine_{2A} serotonin receptors in the primate cerebral cortex: Possible site of action of hallucinogenic and antipsychotic drugs in pyramidal cell apical dendrites. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(2), 735-740. <https://doi.org/10.1073/pnas.95.2.735>
- Joyce, I. (2017). *A comparative literature survey of psilocybin and LSD-25 metabolism*. <https://scholarworks.calstate.edu/downloads/m900n-w571?locale=en>
- Kalant, H. (2001). The pharmacology and toxicology of “ecstasy” (MDMA) and related drugs. *CMAJ*, 165(7), 917-928. <https://www.cmaj.ca/content/165/7/917>

- Kotz, J. C., Treichel, P. M., Townsend, J., & Treichel, D. (2014). *Chemistry & chemical reactivity*. Cengage Learning.
- Kometer, M., Pokorny, T., Seifritz, E., & Vollenweider, F. X. (2015). Psilocybin-induced spiritual experiences and insightfulness are associated with synchronization of neuronal oscillations. *Psychopharmacology*, 232, 3663-3676. <https://doi.org/10.1007/s00213-015-4026-7>
- Kometer, M., Schmidt, A., Jäncke, L., & Vollenweider, F. X. (2013). Activation of serotonin 2A receptors underlies the psilocybin-induced effects on α oscillations, N170 visual-evoked potentials, and visual hallucinations. *Journal of Neuroscience*, 33(25), 10544-10551. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3007-12.2013>
- Kraehenmann, R., Schmidt, A., Friston, K., Preller, K. H., Seifritz, E., & Vollenweider, F. X. (2016). The mixed serotonin receptor agonist psilocybin reduces threat-induced modulation of amygdala connectivity. *NeuroImage: Clinical*, 11, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2015.08.009>
- Latimer, D., Stocker, M. D., Sayers, K., Green, J., Kaye, A. M., Abd-Elsayed, A., Cornett, E. M., Kaye, A. D., Varrassi, G., Viswanath, O., & Urits, I. (2021). MDMA to treat PTSD in adults. *Psychopharmacology Bulletin*, 51(3), 125-149. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8374929/>
- Liechti, M. E., & Holze, F. (2021). Dosing psychedelics and MDMA. In F. S. Barrett & K. H. Preller. (Eds.), *Disruptive psychopharmacology* (pp. 3-21). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/7854_2021_270
- López-Giménez, J. F., & González-Maeso, J. (2018). Hallucinogens and serotonin 5-HT 2A receptor-mediated signaling pathways. *Behavioral Neurobiology of Psychedelic Drugs*, 36, 45-73. https://doi.org/10.1007/7854_2017_478
- Lord, L. D., Expert, P., Atasoy, S., Roseman, L., Rapuano, K., Lambiotte, R., Nutt, D., Deco, G., Carhart-Harris, R., Kringelbach, M., & Cabral, J. (2019). Dynamical exploration of the repertoire of brain networks at rest is modulated by psilocybin. *NeuroImage*, 199, 127-142. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.05.060>
- Lowe, H., Toyang, N., Steele, B., Grant, J., Ali, A., Gordon, L., & Ngwa, W. (2022). Psychedelics: Alternative and potential therapeutic options for treating mood and anxiety disorders. *Molecules*, 27(8), Artículo 2520. <https://doi.org/10.3390/molecules27082520>
- Loizaga-Velder, A. (2023). Perspectiva histórica de la psicoterapia asistida por psiquedélicos. *Elementos*, 30(1), 55-62. <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000008648.pdf>
- MacLean, K. A., Leoutsakos, J. M. S., Johnson, M. W., & Griffiths, R. R. (2012). Factor analysis of the Mystical Experience Questionnaire: A study of experiences occasioned by the hallucinogen psilocybin. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 51(4), 721-737. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5906.2012.01685.x>
- Martin, D. A., & Nichols, C. D. (2018). The effects of hallucinogens on gene expression. En A. L. Halberstadt, F. X. Vollenweider, & D. E. Nichols (Eds.), *Behavioral neurobiology of psychedelic drugs* (pp. 137-158). https://doi.org/10.1007/7854_2017_479
- McKenna, D. J., Repke, D. B., Lo, L., & Peroutka, S. J. (1990). Differential interactions of indolealkylamines with 5-hydroxytryptamine receptor subtypes. *Neuropharmacology*, 29(3), 193-198. [https://doi.org/10.1016/0028-3908\(90\)90001-8](https://doi.org/10.1016/0028-3908(90)90001-8)
- McKenna, D., & Riba, J. (2018). New world tryptamine hallucinogens and the neuroscience of ayahuasca. *Behavioral Neurobiology of Psychedelic Drugs*, 283-311. https://doi.org/10.1007/7854_2016_472
- McMurry, J. E. (2014). *Organic chemistry with biological applications*. Cengage Learning.
- Methley, A. M., Campbell, S., Chew-Graham, C., McNally, R., & Cheraghi-Sohi, S. (2014). PICO, PICOS and SPIDER: A comparison study of specificity and sensitivity in three search tools

- for qualitative systematic reviews. *BMC Health Services Research*, 14(1), Artículo 579. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0>
- Millière, R. (2017). Looking for the self: Phenomenology, neurophysiology and philosophical significance of drug-induced ego dissolution. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, Artículo 245. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00245>
- Mithoefer, M. C., Mithoefer, A. T., Feduccia, A. A., Jerome, L., Wagner, M., Wymer, J., Holland, J., Hamilton, S., Yazar-Klosinski, B., Emerson, A., & Doblin, R. (2018). 3,4-Methylenedioxy-methamphetamine (MDMA)-assisted psychotherapy for post-traumatic stress disorder in military veterans, firefighters, and police officers: A randomised, double-blind, dose-response, phase 2 clinical trial. *The Lancet Psychiatry*, 5(6), 486-497. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30135-4](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30135-4)
- Miyazaki, K., Miyazaki, K. W., & Doya, K. (2012). The role of serotonin in the regulation of patience and impulsivity. *Molecular Neurobiology*, 45, 213-224. <https://doi.org/10.1007/s12035-012-8232-6>
- Moreno, J. L., Holloway, T., Albizu, L., Sealfon, S. C., & González-Maeso, J. (2011). Metabotropic glutamate mGlu2 receptor is necessary for the pharmacological and behavioral effects induced by hallucinogenic 5-HT_{2A} receptor agonists. *Neuroscience Letters*, 493(3), 76-79. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.01.046>
- Müller, F., Lenz, C., Dolder, P., Lang, U., Schmidt, A., Liechti, M., & Borgwardt, S. (2017). Increased thalamic resting-state connectivity as a core driver of LSD-induced hallucinations. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 136(6), 648-657. <https://doi.org/10.1111/acps.12818>
- Müller, F., Liechti, M. E., Lang, U. E., & Borgwardt, S. (2018). Advances and challenges in neuroimaging studies on the effects of serotonergic hallucinogens: Contributions of the resting brain. *Progress in Brain Research*, 242, 159-177. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.08.004>
- Muthukumaraswamy, S. D., Carhart-Harris, R. L., Moran, R. J., Brookes, M. J., Williams, T. M., Erritzoe, D., Sessa, B., Papadopoulos, A., Bolstridge, M., Singh, K. D., Feilding, A., Friston, K. J., & Nutt, D. J. (2013). Broadband cortical desynchronization underlies the human psychedelic state. *Journal of Neuroscience*, 33(38), 15171-15183. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2063-13.2013>
- Nichols, D. E. (2004). Hallucinogens. *Pharmacology & Therapeutics*, 101(2), 131-181. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2003.11.002>
- Nichols, D. E. (2016). Psychedelics. *Pharmacological Reviews*, 68(2), 264-355. <https://doi.org/10.1124/pr.115.011478>
- Nichols, D. E. (2018). Chemistry and structure-activity relationships of psychedelics. En A. L. Halberstadt, F. X. Vollenweider, & D. E. Nichols (Eds), *Behavioral neurobiology of psychedelic drugs* (pp. 1-43).
- Olejnikova-Ladislavova, L., Fújaková-Lipski, M., Sichová, K., Danda, H., Syrová, K., Horáček, J., & Palenicek, T. (2024). *Behavioral pharmacology of mescaline-the role of serotonin 5-HT_{2A}, 5-HT_{2B}, 5-HT_{2C} and 5-HT_{1A} receptors*. bioRxiv, 2024-2028. <https://doi.org/10.1101/2024.08.28.610032>
- Ona, G. (2018). Consideraciones sobre el estado actual de la terapia psicodélica: limitaciones, sesgos y propuestas metodológicas. *Revista de Psicoterapia*, 29(108), 113-128. <https://doi.org/10.17151/culdr.2018.23.26.3>
- Passie, T., Seifert, J., Schneider, U., & Emrich, H. M. (2002). The pharmacology of psilocybin. *Addiction Biology*, 7(4), 357-364. <https://doi.org/10.1080/1355621021000005937>
- Passie, T., Halpern, J. H., Stichtenoth, D. O., Emrich, H. M., & Hintzen, A. (2008). The pharmacology of lysergic acid diethylamide: A review. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 14(4), 295-314. <https://doi.org/10.1111/j.1755-5949.2008.00059.x>

- Poldrack, R. A., Baker, C. I., Durnez, J., Gorgolewski, K. J., Matthews, P. M., Munafò, M. R., Nichols, T., Poline, J.-P., Vul, E., & Yarkoni, T. (2017). Scanning the horizon: Towards transparent and reproducible neuroimaging research. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(2), 115-126. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.167>
- Preller, K. H., Pokorny, T., Hock, A., Kraehenmann, R., Stämpfli, P., Seifritz, E., Scheidegger, M., & Vollenweider, F. X. (2016). Effects of serotonin 2A/1A receptor stimulation on social exclusion processing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(18), 5119-5124. <https://doi.org/10.1073/pnas.1524187113>
- Preller, K. H., Herdener, M., Pokorny, T., Planzer, A., Kraehenmann, R., Stämpfli, P., & Vollenweider, F. X. (2017). The fabric of meaning and subjective effects in LSD-induced states depend on serotonin 2A receptor activation. *Current Biology*, 27(3), 451-457. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.12.030>
- Preller, K. H., Schilbach, L., Pokorny, T., Flemming, J., Seifritz, E., & Vollenweider, F. X. (2018). Role of the 5-HT2A receptor in self- and other-initiated social interaction in Lysergic Acid Diethylamide-induced states: A pharmacological fMRI study. *Journal of Neuroscience*, 38(14), 3603-3611. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1939-17.2018>
- Rang, R., Ritter, J. M., Flower, R. J., & Henderson, G. (2015). *Rang & Dale pharmacology*. Elsevier Brasil.
- Reckweg, J. T., Uthaug, M. V., Szabo, A., Davis, A. K., Lancelotta, R., Mason, N. L., & Ramaekers, J. G. (2022). The clinical pharmacology and potential therapeutic applications of 5-methoxy-N, N-dimethyltryptamine (5-MeO-DMT). *Journal of Neurochemistry*, 162(1), 128-146. <https://doi.org/10.1111/jnc.15587>
- Reiff, C. M., Richman, E. E., Nemeroff, C. B., Carpenter, L. L., Widge, A. S., Rodriguez, C. I., Kalin, N., McDonald, M., & Work Group on Biomarkers and Novel Treatments, a Division of the American Psychiatric Association Council of Research. (2020). Psychedelics and psychedelic-assisted psychotherapy. *American Journal of Psychiatry*, 177(5), 391-410. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2019.19010035>
- Riba, J., Rodríguez-Fornells, A., Urbano, G., Morte, A., Antonijoan, R., Montero, M., Callaway, J. C., & Barbanoj, M. J. (2001). Subjective effects and tolerability of the South American psychoactive beverage Ayahuasca in healthy volunteers. *Psychopharmacology*, 154(1), 85-95. <https://doi.org/10.1007/s002130000606>
- Roth, B. L. (Ed.). (2008). *The serotonin receptors: From molecular pharmacology to human therapeutics*. Springer Science & Business Media.
- Schartner, M. M., Carhart-Harris, R. L., Barrett, A. B., Seth, A. K., & Muthukumaraswamy, S. D. (2017). Increased spontaneous MEG signal diversity for psychoactive doses of ketamine, LSD and psilocybin. *Scientific Reports*, 7(1), Artículo 46421. <https://doi.org/10.1038/srep46421>
- Shipp, S. (2016). Neural elements for predictive coding. *Frontiers in Psychology*, 7, Artículo 1792. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01792>
- Schmid, Y., Enzler, F., Gasser, P., Grouzmann, E., Preller, K. H., Vollenweider, F. X., & Liechti, M. E. (2015). Acute effects of lysergic acid diethylamide in healthy subjects. *Biological Psychiatry*, 78(8), 544-553. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.11.015>
- Schmid, Y., Hysek, C. M., Simmler, L. D., Crockett, M. J., Quednow, B. B., & Liechti, M. E. (2014). Differential effects of MDMA and methylphenidate on social cognition. *Journal of Psychopharmacology*, 28(9), 847-856. <https://doi.org/10.1177/0269881114542454>
- Shulgin A. T. (1973). Mescaline: The chemistry and pharmacology of its analogs. *Lloydia*, 36(1), 46-58. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19730312518>
- Schultes, R. E., & Hofmann, A. (1980). *The botany and chemistry of hallucinogens* (2nd ed.). Charles C. Thomas.

- Smigielski, L., Scheidegger, M., Komater, M., & Vollenweider, F. X. (2019). Psilocybin-assisted mindfulness training modulates self-consciousness and brain default mode network connectivity with lasting effects. *NeuroImage*, 196, 207-215. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.04.009>
- Snyder, S. H., & Merrill, C. R. (1965). A relationship between the hallucinogenic activity of drugs and their electronic configuration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 54(1), 258-266. <https://doi.org/10.1073/pnas.54.1.258>
- Strassman, R. J., Qualls, C. R., Uhlenhuth, E. H., & Kellner, R. (1994). Dose-response study of N, N-dimethyltryptamine in humans: II. Subjective effects and preliminary results of a new rating scale. *Archives of General Psychiatry*, 51(2), 98-108. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1994.03950020022002>
- Squire, L., Berg, D., Bloom, F. E., Du Lac, S., Ghosh, A., & Spitzer, N. C. (Eds.). (2012). *Fundamental neuroscience*. Academic Press.
- Swanson, L. R. (2018). Unifying theories of psychedelic drug effects. *Frontiers in Pharmacology*, 9, Artículo 172. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00172>
- Szára, S. (1957). The comparison of the psychotic effect of tryptamine derivatives with the effects of mescaline and LSD-25 in self-experiments. En S. Garattini & V. Ghetti (Eds.), *Psychotropic drugs* (pp. 460-467). Elsevier.
- Tagliazucchi, E., Roseman, L., Kaelen, M., Orban, C., Muthukumaraswamy, S. D., Murphy, K., Laufs, H., Leech, R., McGonigle, J., Crossley, N., Bullmore, E., Williams, T., Bolstridge, M., Feilding, A., Nutt, D., & Carhart-Harris, R. (2016). Increased global functional connectivity correlates with LSD-induced ego dissolution. *Current Biology*, 26(8), 1043-1050. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.02.010>
- Timmermann, C. (2014). Neurociencias y aplicaciones psicoterapéuticas en el renacimiento de la investigación con psicodélicos. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 7(3), 115-123. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272014000200005>
- Titeler, M., Lyon, R. A., & Glennon, R. A. (1988). Radioligand binding evidence implicates the brain 5-HT₂ receptor as a site of action for LSD and phenylisopropylamine hallucinogens. *Psychopharmacology*, 94, 213-216. <https://doi.org/10.1007/BF00176847>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M., Garritty, M., ... & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Turner, W. J., & Merlis, S. (1959). Effect of some indolealkylamines on man. *AMA Archives of Neurology & Psychiatry*, 81(1), 121-129. <https://doi.org/10.1001/archneurpsyc.1959.02340130141020>
- Tylš, F., Páleníček, T., & Horáček, J. (2014). Psilocybin—summary of knowledge and new perspectives. *European Neuropsychopharmacology*, 24(3), 342-356. <https://doi.org/10.1016/j.euro-neuro.2013.12.006>
- Vollenweider, F. X., & Komater, M. (2010). The neurobiology of psychedelic drugs: Implications for the treatment of mood disorders. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(9), 642-651. <https://doi.org/10.1038/nrn2884>
- Vollenweider, F. X., & Preller, K. H. (2020). Psychedelic drugs: Neurobiology and potential for treatment of psychiatric disorders. *Nature reviews. Neuroscience*, 21(11), 611-624. <https://doi.org/10.1038/s41583-020-0367-2>
- Wittmann, M., Carter, O., Hasler, F., Cahn, B. R., Grimberg, U., Spring, P., Hell, D., Flohr, H., & Vollenweider, F. X. (2007). Effects of psilocybin on time perception and temporal control of behaviour in humans. *Journal of*

- Psychopharmacology*, 21(1), 50-64. <https://doi.org/10.1177/0269881106065859>
- Wolbach, A. B., Miner, E. J., & Isbell, H. (1962). Comparison of psilocin with psilocybin, mescaline and LSD-25. *Psychopharmacologia*, 3, 219-223. <https://doi.org/10.1007/BF00412109>
- Zamberlan, F., Sanz, C., Martínez Vivot, R., Pallavicini, C., Erowid, F., Erowid, E., & Tagliazucchi, E. (2018). The varieties of the psychedelic experience: A preliminary study of the association between the reported subjective effects and the binding affinity profiles of substituted phenethylamines and tryptamines. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 12, Artículo 54. <https://doi.org/10.3389/fnint.2018.00054>
- Zhu, X., Wang, X., Xiao, J., Liao, J., Zhong, M., Wang, W., & Yao, S. (2012). Evidence of a dissociation pattern in resting-state default mode network connectivity in first-episode, treatment-naïve major depression patients. *Biological Psychiatry*, 71(7), 611-617. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.10.035>

Recibido: agosto 11, 2023

Aceptado: noviembre 15, 2024



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79981852010>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Guillermo Castaño, Sebastián Iguarán Agudelo,
Leandro Murillo, Daniel Espinosa Duque

**Efecto y potencia de los psicodélicos a nivel
psicofarmacológico, psicológico y neurobiológico: una
revisión de alcance**

**Effect and Potency of Psychedelics at the
Psychopharmacological, Psychological, and
Neurobiological Levels: A Scoping Review**

**Efeito e potência dos psicodélicos nos níveis
psicofarmacológico, psicológico e neurobiológico: uma
análise de escopo**

Avances en Psicología Latinoamericana

vol. 42, núm. 2, a13339, 2024

Universidad del Rosario,

ISSN: 1794-4724

ISSN-E: 2145-4515

DOI: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.13339>