

Psicodélicos y salud mental

**La neurociencia
de una nueva psicoterapia**

Irene de Caso



GUIASDELPSICONAUTA.COM



DENTRO DE LA EXPERIENCIA PSICODÉLICA: FENOMENOLOGÍA Y NEUROIMAGEN

Antes de empezar este voluminoso capítulo sepan que en él nos sumergiremos en la literatura de los estudios de neuroimagen y, a medida que lo hagamos, se harán referencias a estudios mencionados con anterioridad durante el capítulo. A pesar de que en el texto he incluido toda la información necesaria para una buena comprensión, al final del capítulo podrán encontrar un resumen de las características y resultados de los diferentes estudios de neuroimagen mencionados a lo largo del texto, organizados según la sección del capítulo en el que haya sido mencionado cada uno. Así, cuando deseen, podrán recurrir a una visión global y ordenada de las diferentes condiciones en las que se llevaron a cabo los estudios y los resultados asociados a cada uno de ellos. Sepan también que a pesar de que he presentado los aspectos fenomenológicos de la experiencia psicodélica por separado, lo más probable es que cada uno de ellos esté interrelacionado con los otros pues, al fin y al cabo, a pesar de la segregación de funciones llevada a cabo por el cerebro, este no deja de ser una única red interconectada. Como verán, no me he atrevido a establecer una jerarquía clara entre ellos, y como les advertí al

principio del libro, nos enfrentaremos a más preguntas que respuestas. Dicho esto, ¡comencemos!

¿Como puede ser que los efectos de una sola molécula sean capaces de transformar de una forma tan significativa y en tan poco tiempo a algunas personas que llevan años arrastrando una serie de síntomas clínicos? ¿De qué modo transforman estas moléculas el estado de conciencia? ¿Y por qué puede resultar tal transformación terapéutica para el individuo?

LA EXPERIENCIA MÍSTICA

Antes de adentrarnos a mirar en detalle los diferentes efectos subjetivos de los psicodélicos y su relación con cambios en el comportamiento del cerebro debemos mencionar cómo estas sustancias tienen la capacidad de promover una experiencia muy particular: la experiencia mística. Aunque esta puede darse de forma esporádica a través de ciertas prácticas o emerger durante un tipo de crisis epiléptica originada en el lóbulo temporal medial, los psicodélicos tienen una capacidad particular para promoverla, y de forma repetida los estudios demuestran que la mejoría de los síntomas clínicos se relaciona con la intensidad de dicha experiencia. ¿En qué consiste esta experiencia? Una de sus características es la imposibilidad de expresarlo a través del lenguaje, pero lo intentaremos de todas formas.

Durante la experiencia mística hay una disolución absoluta del yo, una disolución que viene acompañada de una inefable sensación de conexión con el todo. Es el clásico «somos uno» de los hippies. Y, ante este todo, aparece un sentimiento de reverencia y profunda gratitud. Una apreciación por cada ser de la tierra, cada uno de ellos vibrante de vida y conciencia.

El pasado y el futuro pierden tanto su significado como su relevancia, cobrando, en su lugar, un salvaje protagonismo la información contenida en la experiencia del momento presente, de la cual emerge una tremenda belleza previamente ignorada, y sentimientos de incalculables dimensiones.

Asombro, éxtasis o la paz del Buda dominan la experiencia, percibiéndose esta nueva realidad, basada en la unidad y en el momento presente, como más real que aquella categorizada y dominada por la narrativa mental. Y la temida transitoriedad de las cosas, al entenderse que es una parte intrínseca al venerado proceso que permite la existencia, no solo se acepta, sino que también se abraza, percibiéndose que hay algo más allá de la materia, algo más grande que nosotros, algo que sí permanece tras la muerte.

Por supuesto, esto es particularmente beneficioso para aquellos pacientes con depresión y ansiedad ligada a enfermedades terminales, tal y como muestran las correlaciones encontradas entre la mejoría de los síntomas y la intensidad del componente espiritual experimentado durante la sesión psicodélica. Pero dicha correlación también está presente en los estudios sobre adicciones y depresión. Parece ser que el potencial terapéutico de estas sustancias va más allá de sus efectos farmacológicos, siendo más bien el resultado de aquello que uno experimenta durante el estado alterado de conciencia.

En su artículo titulado *Convirtiéndome en Gaia para encontrarme a mí mismo*, Nick/Green Lantern, un usuario de Erowid¹, define su experiencia mística de la siguiente forma:

En medio de la impresionante vista del horizonte, en la que vi claramente cada ondulación del agua del océano, la alucinación geométrica en el cielo y las imágenes místicas de rostros divinos, todo ello acentuado a la centésima potencia por los rayos celestiales del sol, se produjo una completa comprensión de Gaia y su legado. Me di cuenta, con la mayor claridad, de que todo en esta tierra; cada ser humano, cada brizna de hierba, incluso cada insípida revista de cultura pop, es una manifestación del universo y sirve como vehículo de comunicación. Mi sentido de la identidad había desaparecido por completo, ya que estaba convencida con cada fibra de mi ser de que yo era Gaia. Al ponerse el sol, sentí que había trascendido a una dimensión mucho más allá de lo que yo conocía como mundo físico.

En dosis altas la experiencia psicodélica es extremadamente poderosa y potente. Incluso sobrecogedora. La forma de sentir y pensar cambia abruptamente, percibiéndose esta ruptura con el estado ordinario, como un viaje por el espacio interno de la conciencia. Y es que hay cambios perceptivos, semánticos, ejecutivos, emocionales... ¡Veámoslos!

EFFECTOS VISUALES

FENOMENOLOGÍA

Antes de que el psiquiatra Humphrey Osmond acuñase el término «psicodélico» estas sustancias eran comúnmente conocidas como alucinógenos debido a la capacidad que tienen de modificar la percepción del entorno. Sin embargo, este último término no resultaba del todo correcto puesto que, si consideramos las alucinaciones como «ver algo allá donde no hay nada», este no era su efecto real. ¡Usted no va a ver un dinosaurio volando, al menos no con los ojos abiertos! No. Más que de alucinaciones *per*

se, se trata de distorsiones en la percepción de aquello a lo que estamos siendo expuestos. El entorno adquiere una cualidad más inestable y cambiante. Puede parecer como si los objetos de nuestro alrededor tuviesen un cierto pulso, como si respirasen, y a veces hasta parece verse la estructura que conforma el espacio tridimensional.

Si usted nunca ha probado los psicodélicos es algo imposible de concebir, y aunque no existe ningún método no farmacológico capaz de producir tales efectos visuales, en el siguiente código QR pueden acceder a un video que causa una ilusión óptica que, en mi opinión, captura algunos aspectos de dicha distorsión visual. Cuando abra el video, mantenga la mirada sobre el punto central de la pantalla hasta el final y luego mire a su alrededor. Para maximizar el efecto óptico le recomiendo que no mire a una pared blanca, sino a un espacio con cierta complejidad de bordes y colores. Increíble, ¿verdad? Como bien dice el video: «No vivimos en un mundo de realidad, sino en un mundo de percepción.»

Dicho esto, los psicodélicos sí pueden promover alucinaciones con los ojos cerrados, pero nos referimos a ellas como «visuales». Algunos de estos «visuales» son escenas repletas de figuras geométricas, simetría, fractales, o, como las definió Hoffman tras ese primer e histórico viaje de LSD, caleidoscópicas. Pero también se pueden dar visuales de naturaleza más compleja repletos de simbolismo. Entidades, paisajes, figuras arquitectónicas... y, como veremos más adelante, a menudo aparece material con toques autobiográficos. Dichos «visuales» pueden llegar a tener una magnitud de tal dimensión que hay quien cuenta haber tenido que abrir los ojos para «dejar de ver».



Distorsión visual.

Es fascinante estudiar cómo existe una cierta cualidad arquetípica² en este material simbólico, tal y como investiga el Dr. David Luke, un psicólogo particularmente interesado en investigar los fenómenos de naturaleza aparentemente paranormal frecuentemente presentes durante estados alterados de conciencia, y fundador y director del pionero congreso

psicodélico «Breaking Convention» que se celebra en Londres cada dos años. Cuando uno, por ejemplo, estudia la fenomenología descrita por usuarios de DMT vaporizado (el principio psicoactivo de la Ayahuasca), es muy común la aparición de entidades con formas de insectos o fábricas percibidas como inteligentes con las que uno no solo tiene la sensación de compartir un espacio físico. También tiene la sensación de poder comunicarse con ellas. Terence McKenna, un etnobotánico místico americano de los 90, defensor del uso responsable de psicodélicos, denominó a estas entidades «elfos mecánicos», nombre cuyo uso todavía perdura. Múltiples artistas «psiconautas» las han representado en espectaculares y detalladas obras de arte. En la Figura 27, por ejemplo, pueden observar una pieza llamada *Galactus Metal* del artista Bill Brouard. ¡Increíble!



Figura 27. *Galactus Metal* de Bill Brouard.

NEUROIMAGEN

Lógicamente, para que se produzcan tales visuales, debe de estar sucediendo algo en las cortezas visuales, pero ¿qué exactamente? ¿Qué encuentran los estudios de neuroimagen cuando exploran el comportamiento de la corteza visual durante la experiencia psicodélica? Uno podría esperar encontrar una mayor actividad quizás, pero este no es el caso. Parece ser que el secreto no está en los niveles de actividad de la corteza visual, sino en otros aspectos tales como la conectividad de esta, como muestra, por ejemplo, la Figura 28a³. Esta corresponde a un estudio liderado por el Dr. Carhart-Harris utilizando resonancia magnética funcional, en el que compararon la

conectividad de la corteza visual primaria (V1, mostrada en rosa en la Figura 28a) bajo los efectos de un placebo y bajo los efectos del LSD, mientras los participantes reposaban con los ojos cerrados dentro del escáner. En el cerebro de la izquierda de la Figura 28a se puede ver el mapa de conectividad asociado a V1 durante el efecto del placebo, el cual se limita al lóbulo occipital. Y en el de la derecha se puede ver la diferencia entre el mapa obtenido bajo el LSD y el mapa obtenido bajo el placebo (LSD>Placebo), apreciándose cómo, durante la experiencia psicodélica, el mapa de conectividad de la corteza visual primaria se extiende a zonas asociativas con las que normalmente no suele comunicarse, al menos no en estados de reposo. En definitiva, parece que, durante la experiencia psicodélica las señales de la corteza visual ganan territorio, expandiéndose a zonas de mayor orden de integración. ¿Y saben qué? El grado en el que lo hacen se correlaciona con la intensidad de los visuales complejos reportada por los participantes: a mayor conectividad con el resto del cerebro, mayor intensidad de los visuales complejos (ver gráfico de la Figura 28a).

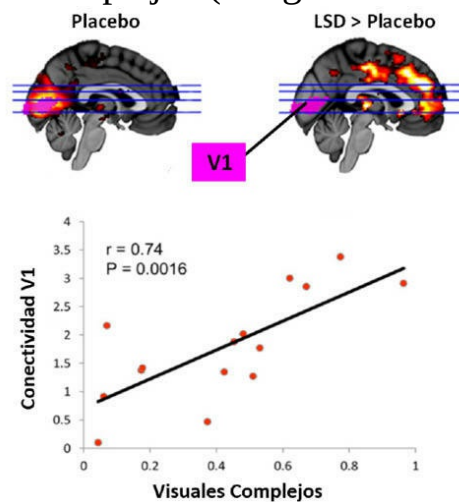


Figura 28a. Cambios en la conectividad de la corteza visual primaria (V1). Imagen modificada y obtenida de Carhart-Harris et al., 2016, y publicada en *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Pensemos en cómo se podría relacionar esto con la información *bottom-up* y la información *top-down* de la que hablamos en el capítulo 2 al estudiar la forma en la que el cerebro integra la información⁴. ¿Puede el patrón de actividad observado en este estudio estar reflejando el ascenso de la información visual a zonas asociativas? Cuando estamos reposando, en estados ordinarios de conciencia, predomina la información reguladora que va desde los niveles superiores de integración a los inferiores; pero esto

cambia cuando el sistema recibe información estimulante. En este caso predomina la información ascendente sobre la descendente. ¿Podría entonces esta dominancia de las señales visuales sobre las áreas asociativas estar indicando que al cerrar los ojos durante la experiencia psicodélica el cerebro se comporta de forma similar a cómo cuando está siendo estimulado visualmente? Dado que el método empleado en el estudio anterior tan solo permitía establecer una correlación entre las señales de las diferentes zonas, pero no una direccionalidad, el Imperial College llevó a cabo otro estudio liderado por el Dr. Alamia y el Dr. Timmermann, esta vez administrando DMT intravenoso. Además, esta vez se empleó el encefalograma (EEG), una técnica que como vimos en el capítulo introductorio a la neurociencia, tiene una resolución temporal mucho más alta que la resonancia magnética funcional.

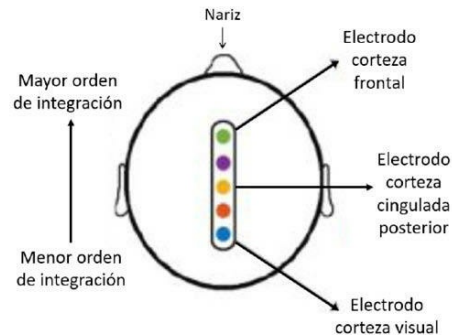


Figura 28b. Posición de los sensores de EEG (i.e., electrodos) en la cabeza en zonas de menor orden y zonas de mayor orden de integración. Imagen modificada del estudio del Dr. Alamia et al, 2020, publicado en *eLife* (CC-BY-NC-ND 4.0).

Los resultados de dicho estudio parecieron confirmar la hipótesis: durante la experiencia psicodélica, la corriente eléctrica viajaba desde los electrodos situados en las zonas de menor orden de integración visual hacia los electrodos situados en zonas asociativas (Figura 28b⁵), mostrando cómo los patrones de la direccionalidad de las ondas cerebrales observados durante la experiencia psicodélica, eran muy similares a aquellos observados en experimentos de estimulación visual durante estados ordinarios de conciencia. Además, el cambio en la relación entre información ascendente y descendente estaba, de nuevo, altamente correlacionado con los efectos visuales subjetivos de los participantes, siendo estos mayores cuanto más predominaban las corrientes ascendentes. Si recuperamos la Figura 12 del capítulo 2 esto se traduciría en un aumento de la cantidad de flechas moradas y una disminución de la cantidad de flechas azules.

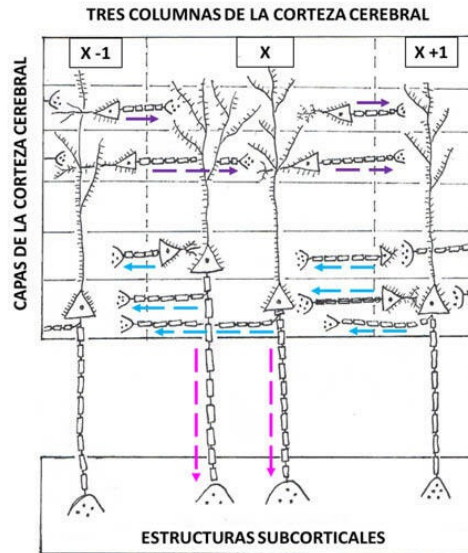


Figura 12 del capítulo 2.

En conclusión, parece ser que, durante la experiencia psicodélica, aun teniendo los ojos cerrados, algunos aspectos del comportamiento del cerebro se asemejan a cuando este está procesando información visual durante estados ordinarios de conciencia, permitiéndonos imaginar vívidas imágenes fantásticas capaces de, sin duda, acaparar la totalidad de nuestra atención.

Finalmente, otro estudio del Dr. Timmermann también apunta a cambios profundos en el comportamiento de la corteza visual. En este estudio, de nuevo usando la técnica del EEG⁶ bajo los efectos de DMT intravenoso, se exploró la complejidad de las señales cerebrales, encontrando que esta aumentaba significativamente, y que lo hacía de una forma que se correlacionaba con la intensidad de la experiencia. Concretamente, fueron precisamente los electrodos de la corteza visual los que mostraron un mayor aumento en la complejidad, haciéndose las señales más impredecibles y caóticas durante el estado psicodélico.

Además, en este estudio también se exploraron los distintos tipos de ondas cerebrales (*alfa*, *beta*, *theta*, *delta*, etc.) comprobando, por ejemplo, que el aumento en la complejidad estaba inversamente correlacionado con la intensidad de las ondas cerebrales de tipo *alfa*⁷, las cuales, como veremos más adelante, parecen colapsar durante la experiencia psicodélica.

Aunque el rol de las ondas *alfa* es complicado y sigue siendo una enorme incógnita, estas ondas son las que más abundan en periodos de divagación mental, y algunos estudios sugieren que se originan en las zonas mediales de

la red por defecto, así como que ejercen un rol regulador sobre la actividad espontánea de zonas más primitivas.

Como iremos viendo a lo largo del libro, las teorías dominantes sobre los mecanismos de acción de los psicodélicos, sugieren que los cambios observados en el comportamiento de la corteza visual podrían ser el resultado indirecto de los efectos que estas moléculas están ejerciendo tanto sobre las áreas asociativas de mayor orden, así como sobre la regulación talámica⁸. Por ejemplo, se ha sugerido que el aumento de la complejidad de las señales de la corteza visual podría ser consecuencia del colapso de las ondas *alfa*. Sin embargo, algunas personas como mi amigo Marco Aqil (actualmente doctorándose bajo la supervisión del Prof. Dumoulin), insisten en que no se debe descartar que los efectos visuales, al menos los de naturaleza más simple, puedan ser también en parte el resultado de la estimulación directa de la corteza visual por parte de estas moléculas – y estudiaremos en qué se basa esta teoría en el siguiente capítulo.

SINESTESIA

Otro fenómeno sensorial bastante común durante la experiencia psicodélica es la fusión de diferentes sentidos en uno solo. Este fenómeno, conocido como sinestesia, se da en algunas personas de forma hereditaria y constante y se debe a la forma en la que el cerebro se desarrolla en los primeros años de vida. Cuando el cerebro se forma, las neuronas de la corteza están conectadas de una forma bastante homogénea, ya que este se esculpe a través de la experiencia al eliminar aquellas sinapsis que no son útiles y reforzar aquellas que sí lo son. En las personas sinestésicas, posiblemente debido a algún factor genético implicado en los procesos de neuroplasticidad⁹, como sugiere el Dr. Ramachandran, parece que algunas zonas cerebrales que normalmente se separan a través de la experiencia del día a día, se mantienen neuro-anatómicamente conectadas. El resultado es que una persona que tenga sinestesia entre, por ejemplo, números y colores, siempre procesará esos dos estímulos conjuntamente, convirtiéndose ambos estímulos, al compartir la misma señal cerebral, en inseparables.

Durante la experiencia psicodélica, las personas no sinestésicas también tienen experiencias de este tipo. Por ejemplo, es frecuente que la música venga acompañada de visuales, aunque la sinestesia puede darse entre

múltiples combinaciones distintas: colores que se oyen, sabores o sensaciones que se ven, palabras que se sienten, etc.

No sabemos con exactitud a qué se debe este fenómeno de sinestesia psicodélica y, hasta donde llega mi conocimiento, no hay ningún estudio que lo explore directamente; pero, como veremos más adelante, podría ser el resultado de cambios en los mecanismos de regulación del tálamo, ya que, si se pierde la segregación de la información sensorial habitual de esta estructura, esta podría estar enviando señales mezcladas a la corteza, aunque esto es pura especulación. También podría deberse a efectos directos sobre las cortezas sensoriales.

EFFECTOS COGNITIVOS

Los efectos visuales son solo un pequeño fragmento de los cambios fenomenológicos promovidos por los psicodélicos. Igual de sorprendentes son los efectos a nivel cognitivo, pues durante la experiencia psicodélica cambian tanto los significados de las cosas (efectos semánticos), como la forma en la que la información es manipulada (efectos ejecutivos). En definitiva, de un momento a otro se transforma la manera en la que el pensamiento se desenvuelve. Algo extremadamente llamativo, pero con la capacidad también de causar confusión.

Efectos Semánticos

Fenomenología: Insight y disolución del ego

El ser humano es el único «animal lingüístico» del planeta. Sin duda, el lenguaje es una parte integral de nuestra naturaleza.

La ciencia encargada de estudiar la forma en la que el cerebro genera y organiza significados es la semántica. Para estudiar tales procesos esta disciplina ha diseñado complejas tareas de laboratorio que miden los rendimientos bajo diferentes condiciones experimentales establecidas por los grados de asociación entre las diferentes palabras de la tarea. Por ejemplo, imagine una tarea en la que se tiene que nombrar una palabra mostrada en la pantalla (i.e., palabra objetivo de la tarea) que es precedida por otra palabra diferente (i.e., palabra precedente o palabra distractora). ¿Qué efecto tiene el

grado de asociación entre la palabra objetivo y la palabra precedente sobre el tiempo que se tarde en recolectar de la memoria la palabra objetivo y responder a la tarea? Esta disciplina ha demostrado que, cuando la palabra precedente está altamente asociada a la palabra objetivo, se facilita la recolección de esta, lo que parece indicar que el concepto precedente activa las zonas de la red semántica donde se encuentra la palabra objetivo que se debe nombrar. O visto de otra forma, podríamos decir que el estado en el que se encuentra el sistema durante la palabra precedente está cerca del estado «final» al que se debe llegar en la tarea (i.e., palabra objetivo). Así, gracias a que la palabra precedente «prepara» la zona del mapa semántico donde se sitúa la palabra objetivo, no hace falta mucha energía, ni tiempo, para hacer la transición desde el estado precedente hacia el estado objetivo. En definitiva, parece que los conceptos del sistema semántico forman una compleja y abstracta red organizada según el grado de asociación entre ellos, y que la activación de una representación se esparce a través de dicha red activando a otras representaciones según dicho grado de asociación.

Cuando bajo los efectos de los psicodélicos se han completado tareas semánticas, los resultados muestran diferencias significativas en los resultados sugiriendo que dicha red semántica sufre cambios durante este estado alterado de conciencia. Por ejemplo, un estudio de la Dra. Neiloufar Family muestra que, en este estado, se cometen más errores cuando las palabras están altamente asociadas, y otro estudio de la Dra. Natasha Mason revela una mayor facilidad para darle usos alternativos a objetos cotidianos una semana después de la sesión psicodélica, sugiriendo que la experiencia psicodélica promueve la capacidad para hacer asociaciones inusuales entre conceptos semánticamente alejados. Aunque son pocos estudios, los resultados apuntan a que los psicodélicos desconfiguran la red semántica de una forma que aumenta la capacidad asociativa del cerebro.

Como es lógico, el cambio en la configuración de la red semántica tiene un impacto en la naturaleza de las representaciones y sobre la consecuente percepción de estas. Y es que, durante la experiencia psicodélica, significados que a diario manejamos se deconstruyen, pierden su familiaridad habitual. Y creencias que antes dábamos por ciertas son de repente cuestionadas, facilitando el surgimiento de realizaciones profundas que - al permitirnos pensar «fuera de la caja» a través de la cual procesamos habitualmente la información - transforman nuestra manera de entender las cosas.

Son muy comunes las declaraciones de personas expresando cómo les

psicodélicos facilitaron la detección y liberación de premisas falsas, permitiéndoles así transformar, y con ello mejorar, un modelo o idea que antes de la experiencia defendían con fuerza. Por ejemplo, Steve Jobs admitió abiertamente que fue el LSD lo que desató su creatividad dando lugar a Apple. O Francis Crick, el nobel premiado por identificar la estructura de la doble hélice de ADN, también narró cómo esta visión de la estructura tridimensional del ADN le vino bajo los efectos del LSD. ¿Y saben que la temida PCR, sí, la técnica que se está aplicando cuando nos meten el dichoso palito por la nariz para detectar el COVID-19, también es fruto de inspiraciones psicodélicas? Su inventor, Kary Mullis, no cree que hubiera sido capaz de inventar algo así si no hubiese estado usando estas sustancias.

Sin embargo, a pesar de que la información anecdótica abunda, cuando, tanto durante la experiencia psicodélica como después de esta, este supuesto fenómeno en el aumento de creatividad se ha intentado estudiar formalmente, los resultados obtenidos no han apuntado en ninguna dirección clara. Algunos estudios sí han encontrado un aumento en alguna media de la creatividad, otros un descenso, y múltiples estudios no han encontrado nada.

Problemas comunes ligados a la ciencia de la psicología podrían explicar esto. Por un lado, la creatividad es un concepto muy amplio, y no tiene una definición única y delimitada. ¿Qué aspecto específico de la creatividad queremos medir? ¿Qué tarea cognitiva vamos a usar para medir tal aspecto? A menudo, las tareas cognitivas diseñadas no son capaces de detectar fielmente el concepto estudiado, o miden solo unos aspectos del fenómeno y no otros, limitando aquello que queremos saber. Además, lógicamente, el nivel de motivación de los participantes hacia la tarea creativa juega un papel importantísimo en los resultados.

Para controlar este último problema, en los años 60 se llevó a cabo un estudio descrito por James Fadiman en su «*Guía del Explorador Psicodélico*» en el cual, participantes que estuviesen altamente motivados por solucionar algún problema relacionado con su profesión, fueron invitados a explorar su creatividad durante la experiencia psicodélica. Entre ellos había ingenieros, matemáticos, físicos y diseñadores...Desgraciadamente este estudio no se pudo completar, debido a que la agencia antidrogas americana dictaminó la interrupción de toda investigación en humanos usando estas sustancias. El estudio consistió solo en una fase piloto y, por esta y otras razones descritas en *Psicodélicos y Creatividad: una revisión de la literatura cualitativa* del Dr. Matthew Baggot, los resultados no son del todo fiables. Sin embargo, a

pesar de que la metodología y la forma en la que el estudio se reportó no fueron ideales, sí podemos usar algunas de las declaraciones hechas por los participantes sobre cómo la capacidad deconstructiva de los psicodélicos les permitió desarrollar su creatividad. Así, por ejemplo, un participante dijo lo siguiente:

Regresé al problema original.... Intenté, creo que, de manera consciente, pensar en el problema en su totalidad, en lugar de a través de los dispositivos que había utilizado antes.

Y otro dijo:

Descarté por completo la idea original y empecé a enfocar el problema gráfico de una forma radicalmente distinta. Fue entonces cuando empezaron a suceder cosas. Se me ocurrieron todo tipo de posibilidades diferentes...

Esta deconstrucción y revisión de creencias no tiene límites, llegando a la creencia más fundamental de todas. La creencia sobre uno mismo.

Imagínense. Dejar de percibir la experiencia consciente a través de las lentes habituales de su identidad. Hay una experiencia, sí, pero usted no está ahí. Es decir, el «Yo» como sujeto observador de la experiencia, (en inglés, el «I») sí permanece, pero el yo como objeto percibido (en inglés, el «me»), ese yo semántico que contiene cada una de sus cualidades (ej., puntual, ordenado, fumador, depresivo...), ese que domina la narrativa mental y le dice cómo reaccionar y quien ser, ese se va volviendo más y más flexible, hasta llegar a desaparecer, hasta dejar de tener sentido.

Y, si lo piensa, ese yo semántico, esa identidad, está altamente ligada a las funciones evaluadoras y a las funciones motivadoras del sistema límbico.

La parte evaluadora de la identidad se manifiesta a través de los juicios constantes que hacemos de las situaciones («¡Qué maleducado es Luis!»), estando estos dictaminados por aquello que nuestra identidad encuentra significativo y determinando esta qué debemos sentir y como debemos actuar según quien somos («Habíamos quedado a las cuatro. Estoy enfadada, no soporto la impuntualidad. El próximo día le haré esperar yo a él».)

Por otro lado, la parte motivadora de nuestra identidad se manifiesta a través de los objetivos que nos proponemos, de nuestros deseos, de aquello que activa específicamente a nuestro sistema de recompensa y que va más allá de la comida, la bebida, el sexo y la compañía. Algunos queremos dedicarnos a viajar, otros a escribir, otros a bailar, otros a cuidar a los demás. Cada uno de nosotros está motivado por cosas diferentes, estando estos

objetivos en gran parte marcados por esa idea que hemos construido de nosotros mismos.

Aunque alguna parte de esa idea esté posiblemente determinada por el temperamento con el que venimos al mundo y por los primeros años de vida, la identidad es, mayoritariamente, un reflejo de las historias e interpretaciones que hemos hecho de nuestras vivencias, y aunque puede ir cambiando paulatinamente, sin duda está dotada de una cierta estabilidad. Sí, tenemos un amplio repertorio de comportamientos en función de cada situación específica y del estado de ánimo en el que nos encontremos, pero es innegable que nuestro comportamiento está atrapado dentro de unos límites impuestos por ella. O eso creemos y sentimos. Hasta que los psicodélicos la disuelven y, al deshacer las barreras que separan al yo del mundo, nos conectan con el todo.

No es difícil entonces entender por qué la experiencia psicodélica puede ser terapéutica para personas con identidades atrapadas en conductas y pensamientos dañinos. A través de esta experiencia la persona tiene la posibilidad de liberarse momentáneamente de las cadenas habituales de su mente, así como de las conductas asociadas a esta, y al observarse desde la lejanía, obtener una perspectiva nueva, tanto de sus errores como de sus capacidades. Esto permite la transformación y liberación de creencias desadaptativas no solo de uno mismo, sino también de los demás y del mundo. De hecho, el primer estudio sobre depresión resistente a fármacos llevado a cabo por el Imperial College encontró que los niveles de *insight*¹⁰ alcanzados durante la sesión psicodélica, siendo este fenómeno frecuente durante la experiencia mística, se correlacionaron positivamente con la mejoría de los síntomas depresivos a las cinco semanas. Y miren de qué forma describió uno de los fumadores en un estudio cualitativo liderado por el Dr. Noorani la transformación identitaria que le permitió dejar de fumar:

Sentí como si hubiese muerto como fumador y hubiese resucitado como un no fumador. Porque es mi percepción de mí mismo, y así es como me sentí. Así que me levanté dije «Ya no soy fumador, ya está todo hecho».

Teniendo en cuenta estos efectos subjetivos sobre la construcción de la identidad y demás significados, ¿qué áreas del cerebro creen que podrían estar afectadas bajo la experiencia psicodélica? ¿Recuerdan quizás a la red por defecto de la que hablamos al final del capítulo de neurociencia, aquella red funcional alejada del mundo perceptual e implicada en las representaciones de mayor orden del mundo interno de los conceptos, las

creencias y la identidad? Resulta que durante la experiencia psicodélica las diferentes zonas del cerebro que antes estaban altamente sincronizadas, dotando a dicha red de su estructura funcional se desincronizan y dejan de compartir una señal. La red por defecto parece disolverse. Aunque, como veremos, parece que la disolución del ego va más allá de lo que sucede en la red por defecto.

Neuroimagen

La red por defecto y el lóbulo temporal medial

Veamos algunos de los resultados de neuroimagen con más detalle. Dada su alta activación durante tareas que requieren que reflexionemos acerca de nosotros mismos, un estudio del Imperial College liderado por el Dr. Carhart-Harris, investigó los cambios de conectividad de la corteza prefrontal medial y encontró que esta sufría una fuerte desconexión de la parte posteromedial de la red por defecto¹¹ (i.e., de la corteza cingulada posterior). Vean la Figura 29¹², donde se puede apreciar el mapa de conectividad habitual de la zona en cuestión, claramente correspondiente a la red por defecto, y los cambios que dicho mapa sufre tras tomar la psilocibina. Tengan en cuenta que el mapa de abajo (Psilocibina > Placebo) es una resta entre el mapa de conectividad obtenido con el placebo y el mapa de conectividad obtenido con la psilocibina. Es decir, el mapa obtenido para la psilocibina (no mostrado en la figura) incluye todas las zonas del mapa obtenido para el placebo excepto las zonas azules mostradas en el mapa psilocibina > placebo. Los resultados claramente muestran que las partes anteriores de la red por defecto se desconectan de las partes posteriores.

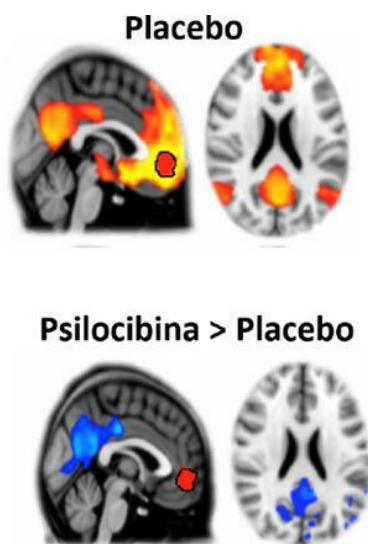


Figura 29. Cambios en la conectividad de la corteza prefrontal medial (mancha roja con borde negro). Arriba se muestra la conectividad en el estado placebo, y la de abajo muestra una resta del mapa obtenido con placebo y el mapa obtenido con psilocibina (Psilocibina > Placebo), pudiéndose apreciar los cambios concretos que sufre la conectividad de esa zona prefrontal debido a los psicodélicos. El color azul indica zonas con las que la corteza prefrontal medial pierde conectividad. Imagen obtenida de Carhar-Harris et al., 2014, publicado en *Frontiers in Human Neuroscience* (CC BY 3.0).

Aunque en este estudio el grado de desconexión entre estas zonas no se correlacionó con la intensidad de la disolución del ego experimentada bajo la psilocibina y reportada por los participantes, otro estudio psicodélico liderado por el Dr. Smigielski llevado a cabo durante un retiro de meditación encontró que el día después de la experiencia psicodélica, aquellos meditadores que el día anterior habían tomado la psilocibina mostraron menor conectividad entre estas zonas durante una tarea de meditación con foco abierto que aquellos que no habían tomado nada. A diferencia de la meditación con foco cerrado, en la cual uno debe sostener la atención en un solo objeto, la meditación con foco abierto entrena que la atención se mueva de un objeto a otro sin quedar atrapada por ninguno de ellos, algo que debería ser tremendamente beneficioso para pacientes deprimidos que, como veremos más adelante, viven atrapados en su mente y tienen un foco atencional muy inflexible. El equipo del Dr. Smigielski encontró además que la magnitud con la que estas zonas dejaban de sincronizarse durante la meditación abierta, estaba correlacionada con la intensidad de la disolución del ego experimentada durante el estado alterado de conciencia el día anterior. Finalmente, cuando cuatro meses más tarde midieron la persistencia de los efectos positivos de

dicha experiencia vieron que estos se correlacionaban con la intensidad de la disolución del ego alcanzada durante el viaje.

Este estudio se llevó a cabo sobre meditadores y no sobre personas deprimidas, y además los resultados se obtuvieron durante una tarea de meditación con foco abierto, pero ¿podrían estos resultados estar sugiriendo que la disolución del ego promueve cambios en el comportamiento de la red por defecto relacionados con un estado de conciencia basado en una mayor atención con foco abierto? Esto podría ser tremendamente beneficioso para pacientes deprimidos. Por supuesto, para poder explorar este potencial mecanismo de acción harán falta experimentos enfocados específicamente en investigar los cambios que sufre la dinámica atencional de personas deprimidas tras la experiencia psicodélica. Nos centraremos en más detalle en la depresión cuando estudiemos los efectos emocionales. Por ahora, sigamos estudiando los posibles correlatos neuronales de la disolución del ego tan característica de este estado alterado de conciencia.

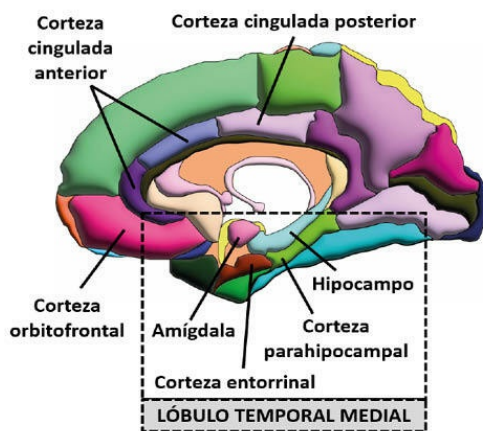


Figura 15b recuperada del capítulo 2.

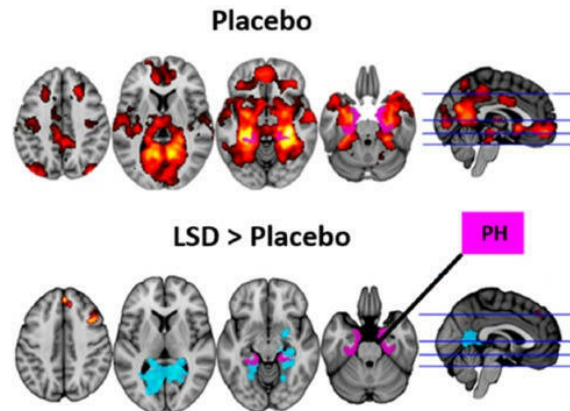
Al igual que el estudio del Dr. Timmermann estudiando los efectos del DMT intravenoso sobre las ondas cerebrales, otro estudio liderado por el Dr. Carhart-Harris usando MEG bajo los efectos de la psilocibina, encontró una pronunciada reducción en la intensidad de las ondas *alfa* durante la experiencia psicodélica. Y, de forma más concreta, su equipo descubrió que, en las señales obtenidas en los electrodos correspondientes a la corteza cingulada posterior, tal reducción estaba correlacionada con la intensidad de la disolución del ego. Dado que las ondas cerebrales emergen a través de la sincronización entre grupos locales de neuronas, estos resultados sugieren que la desincronización de las señales de esta zona está jugando un

importante papel durante la disolución del ego.

Ya comentamos también que estas ondas están posiblemente ejerciendo un rol regulador sobre la actividad espontánea de la corteza, y que su aparición ha sido asociada a las zonas mediales de la red por defecto. Recuerden, por ejemplo, como en el estudio del Dr. Timmermann el colapso de estas ondas estaba inversamente relacionado con el aumento de complejidad en las señales de la corteza visual. Además, en lo que atañe a esta sección, durante estados ordinarios de conciencia la aparición de ondas *alfa* se ha asociado al acceso controlado de información de la memoria del lóbulo temporal medial (recuperemos la Figura 15b del capítulo 2 para recordar la localización de dichas zonas), lo que indica que podrían estar regulando la actividad espontánea de las zonas hipocampales, asociadas con ondas de tipo *delta* y *theta* características del sueño REM. Teniendo esto en cuenta es interesante que bajo los efectos del DMT el Dr. Timmermann no encuentra solo que el colapso de las ondas *alfa* está inversamente relacionado con el aumento de la complejidad de las señales en la corteza visual. También, que cuanto mayor es el colapso en *alfa*, mayor es la emergencia de ondas *delta/theta* del lóbulo temporal medial sugiriendo que, al colapsar las ondas *alfa* de la línea media, se desata una actividad descontrolada del lóbulo temporal medial.

Experimentos de los años 60 ya habían relacionado a la experiencia mística con la actividad del lóbulo temporal medial. Por ejemplo, en esta época se descubrió que ablaciones quirúrgicas de esta zona cerebral eliminaban los efectos psicodélicos, y también que crisis epilépticas originadas en esta zona cerebral podían generar la aparición espontánea de experiencias místicas. Teniendo esto en cuenta, además de estudiar el comportamiento de la corteza prefrontal medial visto en la Figura 29, el grupo del Imperial College estudió también el comportamiento de la corteza parahipocampal durante la experiencia psicodélica (Figura 15b recuperada del capítulo 2). Las estructuras filogenéticamente antiguas del lóbulo temporal medial están altamente implicadas en la codificación y recolección de memorias, y aunque la parcelación realizada por Yeo (presentada en la Figura 20 del capítulo 2), las sitúa en la red límbica y no en la red por defecto, ambas redes trabajan estrechamente y tienen una fuerte conexión neuroanatómica. Por ejemplo, como vimos al estudiar el sistema límbico, el núcleo de relevo límbico del tálamo recibe información del hipocampo y proyecta a la corteza orbitofrontal y a la corteza cingulada posterior¹³,

perteneciendo, según la parcelación de Yeo, la primera zona a la red límbica y la segunda a la red por defecto. Es decir, aunque en la parcelación de Yeo la red por defecto y la red límbica sean redes diferentes, ambas guardan una estrecha relación a través del núcleo talámico límbico.



*Figura 30. Cambios en la conectividad de la corteza parahipocampal (PH) mostrada en morado. Arriba se muestra la conectividad en el estado placebo, y la de abajo muestra una resta del mapa obtenido con placebo y el mapa obtenido con psilocibina, pudiéndose apreciar los cambios concretos que sufre la conectividad de esa zona límbica debido al LSD, el color indicando zonas con las que pierde conectividad. Imagen obtenida de Carhart-Harris et al., 2016 y publicada en *Proceedings of the National Academy of Sciences*.*

¿Qué encontraron entonces los investigadores al estudiar la conectividad de la corteza parahipocampal durante la experiencia psicodélica? En la Figura 30¹⁴ pueden ver los resultados. Aquí se puede apreciar cómo, durante la experiencia psicodélica, la corteza parahipocampal deja de trabajar tan estrechamente con la corteza cingulada posterior de la red por defecto. Es probable entonces que la pérdida de conectividad entre estas zonas mediales del lóbulo temporal y las zonas mediales de la red por defecto, encontrada en este estudio, esté asociada a los resultados del Dr. Timmermann relacionando el colapso de ondas *alfa* de la línea media con la emergencia de ondas *theta/delta* de los lóbulos temporales mediales.

El resultado de la Figura 30 es particularmente interesante puesto que se observó que la disminución de conectividad entre estas zonas estaba correlacionada con el nivel de disolución del ego reportado por los participantes, de la misma forma que lo estaba, usando EEG, la reducción de ondas *alfa* en la corteza cingulada posterior. ¿Podría ser que algunos cambios en la percepción del ego se deban a que las zonas primitivas localizadas en el lóbulo temporal medial, altamente implicadas en recolectar los episodios de nuestra vida, dejen de enviarle información a la red por defecto? Esto

impediría que la información episódica se reúna con las partes anteriores de esta red (i.e., la corteza prefrontal medial) donde reside la abstracción que hemos generado de nosotros mismos, esa abstracción que usamos para tomar decisiones.

Es una posibilidad que este sea parte del mecanismo a través del cual el ego se disuelve, pero cabe mencionar que otros estudios muestran que el cambio en el comportamiento del lóbulo temporal medial no parece limitarse únicamente a la corteza cingulada y al área parahipocampal (en la Figura 15b recuperada del capítulo 2 pueden ver como esta última solo representa una porción del lóbulo temporal medial). Tengan en cuenta que los resultados de la Figura 30 se obtuvieron al estudiar concretamente la conectividad de un área (el área parahipocampal) seleccionada *a priori* debido a su relación con la experiencia mística descrita en la literatura. Sin embargo, al estudiar cambios en la conectividad de todo el cerebro simultáneamente (i.e., no solo en un área específica) otro estudio posterior liderado por el Dr. Lebedev, encontró un efecto más global que no se limitaba a la desconexión del área parahipocampal con la corteza cingulada posterior. Más bien parece que la totalidad del lóbulo temporal medial pierde conectividad con la totalidad de las cortezas asociativas (i.e., no solo con la corteza cingulada posterior). Más allá de esto, este estudio de nuevo encontró que el grado con el que lóbulo temporal medial perdía conectividad con zonas de mayor orden se correlacionaba fuertemente con el nivel percibido de disolución del ego. ¡Sin duda algo interesante está sucediendo durante la disolución del ego en esta zona filogenéticamente antigua¹⁵ altamente ligada al sistema límbico y encargada de codificar y recolectar información!

La ínsula

No piensen que la llamada disolución del ego se puede entender tan fácilmente. Parece que no se trata simplemente de la desconexión del lóbulo temporal medial del resto de áreas asociativas acompañada de la disolución de la red por defecto. ¡Sería mucho más fácil escribir este libro si ese fuese el caso! Pero me temo que esto no es así. Por ejemplo, algunos estudios sugieren que los antidepresivos convencionales también producen cambios de conectividad en la red por defecto y sabemos que estos no producen la disolución del ego tan característica de las dosis altas de psicodélicos. Debe de haber otros mecanismos contribuyendo a este fenómeno. Y, de hecho, el

estudio del Dr. Lebedev hizo un interesante descubrimiento que implicaba fuertemente a otras zonas externas a la red por defecto en la disolución del ego.

¿Recuerdan a la ínsula¹⁶? Revisemos sus funciones en más detalle. Esta zona cerebral está fuertemente implicada en monitorear el estado visceral del cuerpo y procesar conscientemente la respiración, desempeñando también un rol fundamental al promover las sensaciones de agencia¹⁷, que están detrás de las acciones que realizamos, tal y como vimos en la introducción al sistema límbico del capítulo 2. Pues bien, al estudiar el estado de las redes funcionales descritas por Yeo (Figura 20 del Capítulo 2) el Dr. Lebedev encontró que la disolución del ego estaba fuertemente correlacionada con la desintegración que sufría la red funcional que contiene a esta estructura (i.e., la red atencional ventral). De forma similar, un estudio colaborativo entre el Dr. Tagliazucchi y el Dr. Roseman estudiando cambios en la conectividad global del cerebro, encontró que la disrupción que sufría la conectividad de la ínsula también estaba fuertemente relacionada con la intensidad de la disolución del ego.

Aunque en la parcelación de Yeo, la ínsula pertenece a una red diferente a la sensorio-somato-motora, ya sabemos que, según las técnicas y parámetros usados, se pueden obtener diferentes parcelaciones, y cómo estas son solo aproximaciones a la arquitectura intrínseca funcional del cerebro. Pues bien, en uno de los análisis llevados a cabo en el estudio del Dr. Lebedev aplicaron otro método de parcelación distinto al de Yeo, obteniéndose cinco redes finales. Y, en esta parcelación, la ínsula pertenecía a la misma comunidad funcional que la corteza sensorio-somato-motora. Teniendo en cuenta las funciones de la ínsula asociadas al sentimiento de agencia y al procesamiento de información corporal no es sorprendente que estas dos zonas del cerebro trabajen tan estrechamente. Pensemos entonces en por qué podría el comportamiento de esta zona estar relacionado con la disolución del ego.

¿Podría ser quizás que la disolución de la red insular esté contribuyendo a modificar los aspectos más primitivos y minimalistas, esos previos al lenguaje y ligados al cuerpo relacionados con la disolución del ego, mientras que los efectos observados en la red por defecto lo estén haciendo a través de disolver los aspectos más narrativos y semánticos del yo? Es una interesante teoría propuesta por el Dr. Lebedev que tendrá que ser investigada en más detalle.

La interpretación que acabamos de hacer implicando a la ínsula en los

procesos de disolución del ego se ha centrado en su relación con funciones corporales - algo a lo que regresaremos cuando estudiemos los efectos que estas sustancias promueven sobre el cuerpo. Pero, dado que esta es una estructura multifacética, los resultados que apuntan a la ínsula también podrían relacionarse con los efectos semánticos promovidos por psicodélicos, y más concretamente, con el fenómeno del insight. Déjenme que les explique por qué.

La ínsula es una estructura extremadamente compleja. Como ya comentamos en la introducción, además de sus funciones corporales, está también involucrada en detectar la información relevante para el individuo, algo que lleva a cabo a través de su estrecha relación con la corteza prefrontal ventromedial de la red por defecto (función límbica), así como con la corteza cingulada anterior de la red atencional ventral (función cognitiva) (Figura 16e). Pero, ¿qué tienen que ver la relevancia de la información con los momentos de insight?

Ya hemos hablado sobre cómo estos momentos consisten en realizaciones facilitadas por la relajación de las creencias, pero ¿qué sucede exactamente durante dichas realizaciones? ¿Cómo se da el aprendizaje inherente a ellas?

En los momentos de *insight* el aprendizaje no se produce por la introducción de información nueva en el sistema. Más bien, lo que sucede es que la información existente dentro del sistema se reestructura. Mas concretamente, el Prof. Vervaeke (psicólogo especializado en estudiar, desde un enfoque filosófico-cognitivo, en qué consiste la sabiduría, y creador de un exquisito canal de Youtube¹⁸ que animo a visitar a toda persona interesada en el comportamiento y sufrimiento humano), opina que durante los momentos de *insight* cambian los niveles de relevancia asignados a la información dentro del sistema.

En el episodio 145 del podcast de Lex Friedman¹⁹, podemos encontrar un ejemplo que cuenta el Prof. Johnson sobre el caso de un participante que, a través de la experiencia psicodélica, obtuvo una claridad absoluta acerca de cómo dejar de fumar estaba simplemente en sus manos, sobre cómo dependía plenamente de él. Este conocimiento ya existía antes, es obvio, pero la persona se había habituado a él y estaba siendo ignorado. Sin embargo, a través de la experiencia psicodélica dicho conocimiento ganó una tremenda relevancia, causando una reorganización de la información del sistema en torno a él. ¿Y cuál fue el resultado de todo esto? ¿Cuál fue el resultado de cambiar el mapa de relevancia informativa del fumador? Por fin un cambio

en su conducta.

Esta interpretación que el Prof. Vervaeke hace del *insight* es muy interesante a la luz de los resultados obtenidos sobre la ínsula, y en el futuro habrá que estudiar con más detalle la relación entre esta estructura, la disolución del ego y el *insight*. Lo que sí sabemos es que, a mayor disolución del ego, mayor probabilidad de que se dé un momento de *insight*. ¿Podrían entonces los cambios de conectividad en la ínsula, asociados con la disolución del ego, estar de alguna forma asociados a una mayor capacidad para reestructurar el mapa de relevancia del sistema?

El giro angulado

Para finalizar, la intensidad de la disolución del ego también ha sido correlacionada con los cambios en el comportamiento de una última zona. Concretamente, el estudio del Dr. Tagliazucchi y el Dr. Roseman, quienes recordemos hicieron un análisis estudiando simultáneamente todo el cerebro (en contraposición a seleccionar un área determinada), encontró no solo que la disrupción conectiva de la ínsula se correlacionaba con la disolución del ego. También lo hacía la del giro angulado.

Reflexionemos sobre esta zona. El giro angulado está localizado en un punto de intersección entre el lóbulo temporal, el occipital y el parietal (vean el círculo de la Figura 31), y está implicado en muchas funciones superiores. En la Figura 31²⁰ podrán apreciar también cómo en esta zona convergen la red por defecto y la red atencional ventral (la cual recordemos contiene la ínsula), y también la frontoparietal. ¿Podría entonces la disolución del ego estar relacionada también con la disrupción comunicativa entre las partes del cerebro que codifican la información del estado del cuerpo (i.e., la red atencional ventral) y las partes del cerebro que, usando la información episódica de nuestra vida, codifican la idea abstracta que hemos generado de nosotros mismos (i.e., la red por defecto)?

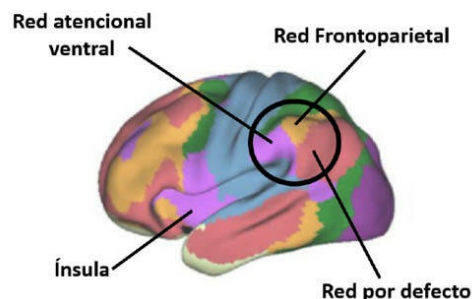
Alternativamente, recordemos que el giro angulado también está altamente implicado en la localización espacial de uno mismo. ¿Podría la disolución del ego estar también ligada a los cambios que sufre esta función de localización espacial entre el «yo» y el mundo?

Será difícil segregar los diferentes componentes subyacentes a este fenómeno psicodélico, pero seguro que el ingenio de los investigadores conseguirá sorprendernos.

Efectos ejecutivos

Fenomenología

Pasemos ahora a estudiar los cambios que estas sustancias ejercen sobre los procesos ejecutivos. En estados ordinarios de conciencia, la mente tiende a estar solucionando algún problema, embarcándose a menudo en la simulación de posibles escenarios, mientras intenta conseguir un objetivo. Es decir, la activación de la información semántica suele tener un fin que la dirige, ya sea consciente o inconsciente; real o fantasioso. Y para llegar a ese fin hace falta dirigir el procesamiento y activación de la información en una dirección determinada. Según cual sea el objetivo deseado, en cada momento se seleccionará, de entre toda la información posible, cual integrar y cual inhibir. Se trata de los procesos ejecutivos del cerebro a través de los cuales la memoria de trabajo²¹ mantiene y maneja la información pertinente al objetivo en cuestión en una dirección determinada, y estos son llevados a cabo a través de las redes atencionales. Concretamente, estas seleccionan y mantienen la información pertinente para un momento dado de la red por defecto y demás sistemas representativos (i.e., perceptuales). Además, dichos procesos ejecutivos ayudan también a seleccionar y organizar las acciones necesarias para cumplir el objetivo en cuestión que esté motivando a la persona.



*Figura 31. Parcelación de Yeo mostrando la convergencia entre varias redes en el giro angulado (marcado por el círculo). También se muestra la localización de la corteza insular. Imagen modificada de un artículo liderado por el Dr. Yeo, 2011, y publicada en el *Journal of Neurophysiology*.*

Podríamos decir que en estos estados ordinarios de conciencia nos encontramos en el modo «hacer». Pero, ¿qué pasa cuando nos embarcamos en un viaje psicodélico? Experimentos usando tareas de laboratorio diseñadas para medir los procesos ejecutivos muestran que bajo los efectos de estas

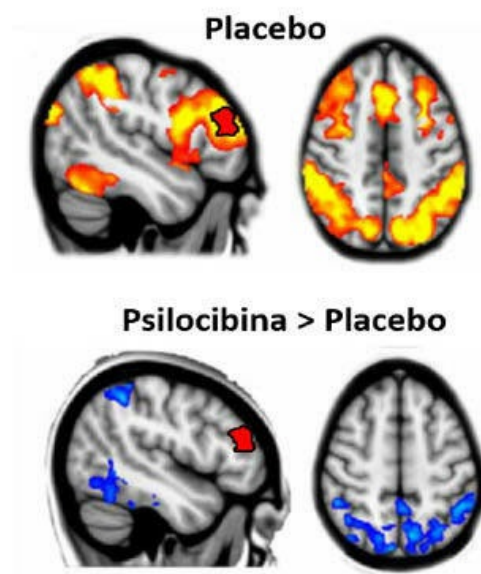
sustancias dichas capacidades se ven seriamente afectadas. Y, es que, en este estado atemporal, la tendencia habitual de *tener que hacer algo y solucionar problemas* supone una gran incógnita para el individuo. Pierde su sentido habitual. No se termina de comprender.

Neuroimagen

Una zona altamente implicada en dichos procesos ejecutivos es la corteza prefrontal dorsolateral y, no es sorprendente que, cuando el equipo del Dr. Carhart Harris estudió la conectividad de esta zona durante la experiencia psicodélica, observaran cambios significativos en su comportamiento. En la parte de arriba de la Figura 32²² se puede ver el mapa de conectividad de esta área (mancha roja) durante el estado ordinario de conciencia. Este claramente corresponde con la red frontoparietal ejecutiva descrita por Yeo, red por excelencia implicada en la manipulación de información en la memoria de trabajo. Sin embargo, tal y como muestra la segunda fila de la Figura 32, durante la experiencia psicodélica hay una clara desconexión entre la parte frontal y la parte parietal de esta red. Aunque hoy en día no hay ningún estudio que correlacione directamente este cambio de conectividad con el rendimiento en las tareas ejecutivas, es bastante posible que la desintegración de la red frontoparietal esté detrás del arduo trabajo que supone el mantenimiento y manipulación lineal de la información bajo los efectos psicodélicos.

¿Cómo podrían relacionarse los efectos ejecutivos y los efectos semánticos con la disolución del ego? La verdad es que no tenemos una respuesta, pero sí se me ocurren dos posibilidades alternativas con las que especular. Si en los estados ordinarios de conciencia, la manipulación de información está dirigida por el establecimiento de un objetivo, ¿podrían estos cambios en los procesos ejecutivos ser el resultado de la disolución de las partes motivadoras del yo encargadas de establecer dichos objetivos? Al fin y al cabo, al disolverse nuestra identidad, también debería disolverse aquello que esta desea. Aunque no hay evidencia de que esta sea la dirección en la que ocurren tales sucesos y aunque posiblemente sea una explicación demasiado sencilla y lineal como para ser cierta, no es una hipótesis descabellada. Sin embargo, uno también podría pensar lo contrario: si los procesos ejecutivos que manipulan la información se ven afectados por los psicodélicos, ¿podría esto estar causando la disolución del ego al impedir que

se mantenga en la memoria de trabajo la representación de uno mismo? Queridos lectores, así es la investigación. Un infinito laberinto de preguntas circulares, contradicciones, mucha, mucha, confusión, y añadiéndose, además, en el caso de la neuroimagen, una problemática crisis de replicación. Sin embargo, a pesar de que no tengamos nada del todo claro, la neuroimagen, acompañada de estas sustancias, sin duda nos ayuda a intuir con algo más de claridad cómo funciona el cerebro, este fascinante órgano capaz de generar universos conscientes e idiosincrásicos dentro de cada uno de nosotros, universos llenos de historias, poesía, música, felicidad y sufrimiento.



*Figura 32. Cambios en la conectividad de la corteza prefrontal dorsolateral (mancha roja con borde negro), componente principal de la red ejecutiva frontoparietal. Arriba se muestra la conectividad habitual y abajo los cambios que esta sufre bajo los efectos de la psilocibina. El azul muestra las zonas con las que el área en cuestión pierde conectividad. Imagen obtenida de Carhart-Harris et al., 2014, publicado en *Frontiers in Human Neuroscience* (CC BY 3.0).*

EFFECTOS MNEMÓNICOS

FENOMENOLOGÍA

Pasemos ahora a estudiar otro componente de la experiencia psicodélica: la capacidad que esta tiene para, al promover potentes visuales, trasladarnos

vívidamente a lugares y momentos determinados de nuestra memoria. Estos recuerdos autobiográficos tienden a gravitar alrededor de experiencias altamente emocionales para el individuo, y aunque estas pueden ser recuerdos de gran felicidad, con frecuencia existe también la posibilidad de que la persona se traslade a alguna memoria traumática.

Alumbrar memorias traumáticas reprimidas puede ser, en algunas ocasiones tremendamente beneficioso, y es en lo que se centran algunas escuelas de psicoterapia. Pero debemos ser precavidos al aceptar incondicionalmente la veracidad de un supuesto recuerdo, pues podría tratarse de una memoria falsa. Sabemos que la memoria es de una naturaleza extremadamente fluida, mucho más de lo que aparenta, y no siempre nos podemos fiar de ella, sobre todo en presencia de sugestión, la cual aumenta en este estado de conciencia. Mientras que, al ayudar a la persona a modificar sus creencias patológicas y llenar su vida de nuevos significados adaptativos, esta capacidad sugestiva puede ser beneficiosa en psicoterapia, es necesario mencionar que, en contextos sectarios, puede suponer un serio problema. En cualquier caso, independientemente de la veracidad de la memoria, durante las sesiones de integración llevadas a cabo después del viaje psicodélico, será importante intentar descifrar, de forma similar a como se haría con un sueño, el significado que subyace bajo el recuerdo percibido.

En estos contextos autobiográficos, cuando en el pasado la persona haya experimentado una situación muy estresante (como, por ejemplo, un peligro cercano de muerte), trasladarse de una forma tan vivida y emocional a dicha experiencia traumática puede promover un estado de shock y en este caso, la experiencia psicodélica podría reforzar el trauma pasado en vez de ayudar en su resolución. Es por esta razón, como cuenta la Dra. Ros Watts en el canal de James Jesso²³, que se está estudiando la posibilidad de usar dosis más bajas, pero todavía perceptibles, de psicodélicos en personas con depresión asociada a un trauma.

NEUROIMAGEN

¿De qué forma podrían estar los psicodélicos promoviendo la vivencia de recuerdos autobiográficos? Sabemos que la imaginación mental activa a las zonas hipocampales del cerebro y, tal y como demuestra el Prof. Nicholas W. Watkins, a las personas con afantasia²⁴, a las que les resulta muy difícil

evocar tal imaginaria, tienen muy mala memoria autobiográfica, lo cual refuerza la noción de que dichos procesos mnemónicos están muy ligados al sistema visual. Por ende, si en este estado alterado de conciencia hay una cualidad autobiográfica tan pronunciada, tendría sentido que se observasen cambios en el comportamiento de las zonas parahipocampales y de las cortezas visuales.

Ya sabemos que la conectividad entre el lóbulo temporal medial y las cortezas asociativas disminuye durante la experiencia psicodélica y que esta disminución se correlaciona con la disolución del ego. También sabemos que las señales de la corteza visual se esparcen por el cerebro promoviendo fuertes visuales. Pero, más específicamente ¿qué sucede entre la comunicación entre el lóbulo temporal medial y la corteza visual durante la experiencia psicodélica? Algunos estudios nos dan unas respuestas interesantes.

En uno de estos estudios, de nuevo liderado por el Dr. Carhart-Harris, se les pidió a los participantes que seleccionaran varias memorias autobiográficas positivas para más tarde recolectarlas dentro del escáner de resonancia magnética funcional. Cuando compararon la actividad cerebral mientras los participantes recordaban las memorias autobiográficas seleccionadas, no vieron una mayor actividad en las zonas hipocampales bajo los efectos de la psilocibina. En ambas condiciones (i.e., placebo y psilocibina) la actividad hipocampal era alta, pero esto no es sorprendente dado que era una tarea de recolección autobiográfica, que, como sabemos, activa a estas zonas. Sin embargo, durante la recolección de la memoria sí que encontraron una mayor activación en zonas visuales y somatosensoriales, así como puntuaciones más altas en la viveza e intensidad visual, en aquellas personas que estaban bajo los efectos de la psilocibina. Parece entonces que la activación de las cortezas primarias juega una función importante cuando rememoramos una experiencia bajo los efectos de un psicodélico, y también apunta a la estrecha relación que esto guarda con la experimentación vívida de los recuerdos.

El otro estudio que nos da algunas respuestas sobre esta cuestión fue liderado por el Dr. Kaelen, director y fundador de Wavepaths, una plataforma diseñada para viajar internamente a través de la música. Dada su capacidad para evocar emociones, la música se está usando mucho en la terapia asistida con psicodélicos, y sabemos que con frecuencia se produce un fenómeno sinestésico entre esta y los visuales. Basándose en esto, en este estudio se

exploró la conectividad del lóbulo temporal medial mientras los participantes escuchaban música y se encontró que, durante la experiencia psicodélica, aumentaba la conectividad entre este y la corteza visual, y cuando mayor era el aumento de conectividad, mayores eran los visuales, particularmente aquellos de naturaleza autobiográfica. ¡Ya sabemos, al menos en parte, por qué los recuerdos autobiográficos se experimentan de una forma tan vívida!

En definitiva, parece ser que durante la experiencia psicodélica la conectividad entre los lóbulos temporales mediales y las zonas asociativas disminuye, mientras que su conectividad a las zonas primarias aumenta.

Adicionalmente, ya vimos como un estudio liderado por el Dr. Timmermann midiendo los cambios en las ondas cerebrales bajo los efectos del DMT intravenoso encontró un aumento en las ondas *delta/theta*, normalmente asociadas al lóbulo temporal medial, y que dicho aumento estaba correlacionado con el pico de la experiencia y con el colapso de las ondas *alfa*. Las ondas *theta* están asociadas al sueño REM y, al igual que la experiencia psicodélica, este está repleto de tintes autobiográficos y detallados escenarios. También está altamente influenciado por el estado emocional de nuestro inconsciente, habiendo quienes han llegado a comparar el estado de conciencia psicodélico con el de los sueños lúcidos, dotando a la experiencia psicodélica de una fuerte cualidad onírica posiblemente sustentada sobre la aparición de las ondas *theta*.

EFFECTOS EMOCIONALES

FENOMENOLOGÍA

En el estado psicodélico nuestras emociones se amplifican, guiándonos estas sustancias a través de un intenso tour por el contenido emocional de nuestro subconsciente. Nada tiene que ver esto con el mecanismo de acción de los psicofármacos convencionales, los cuales artificialmente atenúan los niveles de estrés y silencian la lucha interna del paciente lo suficiente para que este pueda ser funcional. En vez de facilitar la evitación de las emociones difíciles, los psicodélicos promueven el afrontamiento de estas, pudiendo sin duda llevarnos a esos rincones oscuros de nuestra psique. Rincones enterrados por los mecanismos de defensa del ego, pudiendo la experiencia psicodélica, sin duda, hacernos sentir lo que parece la tristeza acumulada de

toda la humanidad, o dolorosas e intensas sensaciones de culpa, miedo o paranoia.

En entornos caóticos y no controlados esto, combinado con la confusión que la deconstrucción de significados frecuentemente produce, puede resultar extremadamente estresante y dar lugar a los llamados «malos viajes», a estados de disociación prolongados o incluso a brotes psicóticos. Sin embargo, los estudios clínicos sugieren que en estados controlados y bajo el acompañamiento de terapeutas experimentados, la aparición de emociones difíciles en este estado alterado de conciencia puede ser navegada de una forma fructífera al permitirnos, desde esta nueva perspectiva libre de las formas impuestas por los miedos del ego, trabajar sobre tal contenido de una forma que resulta particularmente terapéutica.

Y es que, además, durante la experiencia psicodélica, siempre y cuando el entorno y la intención sean los adecuados, es frecuente que ese tour emocional por la psique esté acompañado de un sentimiento de autocompasión con frecuencia olvidado, o incluso desconocido por el individuo.

Esta autocompasión nos protege y apoya ante la amenazante tarea de, para alumbrar la oscuridad de nuestra sombra, enfrentarnos a esas partes de nosotros que nos cargan de culpabilidad, vergüenza e insatisfacción. Sin poder determinar una causalidad entre los diferentes efectos de los psicodélicos, es muy probable que la autocompasión promovida en este estado juegue un importante rol psicoterapéutico pues, al descubrir dentro de nosotros esta parte capaz de amar y cuidar a las partes dañadas, estas pueden por fin comenzar a transformarse y sanar.

Miren de qué bella forma describió uno de los pacientes deprimidos, en un estudio cualitativo liderado por la Dra. Watts, la manera en la que tal autocompasión se presentó durante su experiencia:

Tuve un encuentro con un ser, con una fuerte sensación de que era yo mismo, diciéndome que está bien, que no necesito arrepentirme de todas las cosas que he hecho. Tuve una experiencia de ternura hacia mí mismo. Durante esa experiencia, hubo un sentimiento de verdadera compasión que nunca había sentido antes.

Pero, además, estos sentimientos de compasión van más allá de uno mismo. La Dra. Watts comenta cómo varios de sus pacientes *describieron al «amor» como una poderosa fuerza sobrenatural* y esa poderosa fuerza que usted siente en su interior, esa que cuida a las otras partes, llega también a

aquellas personas que le han hecho daño, permitiéndole perdonar y liberarse del resentimiento que carga en su interior.

En definitiva, de una forma similar a como harían algunas psicoterapias, estas sustancias tienden a dirigirnos a la raíz de nuestro dolor, pero al promover la autocompasión y debilitar tan abruptamente los mecanismos de defensa del ego, presentan una capacidad añadida que no tienen la psicoterapia ni los psicofármacos convencionales. En este estado el ego, debilitado, empieza a tener dificultades para mantener la frecuente evitación de las emociones, ese mecanismo de defensa que tan frecuentemente termina por empeorar las heridas que cargamos, facilitándose en su lugar la liberación de potentes catarsis emocionales, claves para aliviar el malestar psíquico.

De hecho, un estudio online liderado por el Dr. Roseman corrobora como los efectos que estas sustancias tienen sobre los procesos emocionales median su potencial terapéutico. Casi 400 participantes rellenaron cuestionarios sobre el contenido emocional experimentado el día anterior durante un viaje psicodélico, encontrando que era común que estos reportaran haber conseguido enfrentarse a emociones normalmente evitadas, liberar emociones reprimidas, resolver conflictos personales y obtener una sensación de alivio. Especialmente interesante es el hecho de que, en los 75 pacientes que dos semanas antes de la sesión partían de niveles bajos de bienestar, el grado con el que habían experimentado tal liberación emocional predecía la mejora de bienestar dos semanas después de la experiencia.

De forma similar, mientras que antes de la sesión psicodélica los pacientes deprimidos del estudio de la Dra. Watts reportaban sentirse desconectados y atrapados en su mente, después de su viaje explicaban cómo «la niebla mental» se había aclarado o cómo «las luces se habían encendido», sintiendo una claridad y espacio mental donde antes solo sentían el aplastamiento causado por la «rumiación». En definitiva, personas que antes sentían un profundo aislamiento y desconexión se sentían ahora parte del mundo, interaccionando más, no solo con otras personas, como comenta este paciente,

Estaba hablando con desconocidos. Teniendo largas conversaciones con todas las personas con las que entraba en contacto.

sino también con otros estímulos del entorno, tal y como comenta este otro:

Cuando salía fuera, todo era muy brillante y colorido y se sentía diferente. Me fijaba en

cosas que no solía notar, las hojas de los árboles y los pájaros, los pequeños detalles.

Y, sintiendo con asombro, una conexión con todos los demás humanos, tal y como expresa esta otra persona:

Miraba a la gente en la calle y pensaba «qué interesantes somos»; me sentía conectado con todos ellos.

Pero, posiblemente de una forma más fundamental, los pacientes reportaban sentirse más conectados a sí mismos, a la persona que eran antes de la depresión y también reportaban sentir un mayor sentimiento de valía y confianza, así como una mayor determinación por convertirse en la persona que deseaban ser. Habían reprogramado a su identidad.

Cuando en vez de pacientes deprimidos el Dr. Noorani ha estudiado cualitativamente las experiencias de los fumadores que participaron en el estudio de la Johns Hopkins, se ha visto que estos también obtuvieron profundas realizaciones que les ayudaron a dejar de fumar. Algunas sobre como su verdadera identidad no necesitaba incorporar los cigarrillos y podía dejar de fumar. Otras sobre sus verdaderos valores, sobre cómo debían priorizar la salud frente al impulso de fumar. Y varios reportaron cómo, frente a la inmensa interconexión universal, el tabaco, una vez parte integrante de su persona, se convirtió en insignificante. Pero, además, en la parte que nos atañe en esta sección, de los doce participantes entrevistados, tres se refirieron al tabaco como un amigo, y dos de ellos mencionaron cómo fumar les ayudaba a conectar con personas, apuntando a la posibilidad de que la conducta adictiva emerge de sentimientos de desconexión, algo que también sugieren experimentos llevados a cabo con ratas.

Entre los 60 y los 80 se desarrolló un modelo de adicción puramente biológico, basado en el comportamiento de unas ratas que habían sido aisladas en diminutas jaulas. Estas ratas tenían la opción de beber agua de dos botellas, una de las cuales contenía heroína. En estas condiciones las ratas desarrollaban una conducta adictiva y compulsiva hasta que terminaban muriendo de sobredosis.

Al predominar en esta época el enfoque biomédico, los investigadores de estos estudios no tuvieron en cuenta el gran impacto que las condiciones ambientales podían estar teniendo sobre la conducta de los roedores, concluyendo que sustancias como la heroína o la cocaína, a través de sus propiedades biológicas, irremediablemente nos convierten en adictos. Sin embargo, a finales de los años 70, el equipo del Prof. Bruce K. Alexander,

sospechando que el entorno tan artificial en el que estaban estos animales podía estar afectando los resultados, crearon una serie de experimentos en la Simon Fraser University cuyos resultados terminaron por revolucionar la concepción que tenemos de las conductas adictivas.

En estos estudios los investigadores ofrecieron a las ratas las mismas opciones de bebida que en los estudios previos, pero no las aislaron en pequeñas jaulas. En su lugar crearon un amplio parque recreativo, el «Rat Park», donde los animales podían entretenerse con varios estímulos del entorno (latas vacías en las que esconderse, madera para morder, plataformas que escalar, ruedas para correr...), e interaccionar y copular con otras ratas, descubriendo, a través de estos estudios, que en este entorno enriquecedor no se daban conductas adictivas. Las ratas de vez en cuando elegían beber el agua con heroína, sí, pero únicamente de forma recreativa, sin darse ni un solo caso de sobredosis. En este nuevo entorno, la heroína no parecía comportarse como el monstruo biológico que se había retratado en los estudios previos. Más bien parecía comportarse como un estímulo más del ambiente con el que interaccionar. ¿Qué pasaría entonces si se introdujese en este nuevo entorno a aquellas ratas que tras el aislamiento debían de ser biológicamente adictas a la sustancia? Sorprendentemente y frente al pronóstico establecido por las teorías sobre la adicción de aquellos momentos, en el nuevo entorno las ratas revertían el comportamiento adictivo. ¡Increíble!

A pesar de que los resultados del «Rat Park» tenían enormes implicaciones y mostraban el enorme error experimental que se estaba produciendo al usar ratas aisladas, estos resultados no obtuvieron el reconocimiento inmediato que merecían por parte de la comunidad científica. Retrospectivamente, parece absurdo que se tardase tanto en reconocer la ridiculez que suponía estudiar la conducta de animales sociales en un entorno tan artificialmente reducido. Pero supongo que esto no es más que el reflejo de esos mecanismos innatos que, para proporcionarnos una cierta estabilidad, nos mantienen sujetos a nuestras creencias.

Afortunadamente los estudios del «Rat Park» finalmente han conseguido transformar el anterior enfoque biomédico de las adicciones en uno nuevo biosocial que incluye, como su nombre indica, factores sociales además de factores biológicos. Esto ha supuesto un enorme avance que ha traído consigo incluso cambios legislativos en algunos países. Si el aislamiento causa conductas adictivas, ¿cómo se pretende eliminar la conducta problemática

encerrando a las personas en jaulas? En el año 2000, Portugal, a la cabeza de los países que han cambiado su política sobre las drogas, pasó de considerar el consumo de sustancias como un problema penal a tratarlo como un problema de salud mental, descriminalizando el consumo. Desde entonces, el dinero previamente destinado a gastos penales es dirigido a programas de apoyo psicológico para consumidores y, según un análisis del New York Times, 17 años después de comenzar a implementar estas políticas, el número de usuarios de heroína disminuyó de 100.000 a 25.000 personas. Claramente, parecen estar funcionando y otros países deberían estar tomar ejemplo desde hace tiempo.

El mundo está lleno de estímulos, y el cerebro ha evolucionado para interaccionar con ellos, procesarlos y liberar una cierta cantidad óptima de neurotransmisores. Aisladas en las jaulas las ratas no tenían acceso a estimulación placentera, siendo la heroína el único estímulo del entorno capaz de, a través de su acción sobre los receptores opioides, generar una liberación de dopamina que activase al sistema de recompensa del animal²⁵. La búsqueda de placer y evitación del dolor son dos de los mecanismos más primitivos que existen y al estar enjaulado en un espacio tan pobre y reducido el animal no tenía la posibilidad de ir a buscar otros estímulos placenteros diferentes. Resulta lógico entonces que en estas condiciones las ratas se obsesionasen con el único estímulo capaz de proporcionarles placer. Por supuesto, una vez que, debido a la pobreza del entorno, se da esta conducta obsesiva, se producen cambios en la distribución de receptores dopaminérgicos y opioides en las membranas neuronales que terminan por causar síntomas de abstinencia ante la ausencia del estímulo placentero. Y una vez que el animal ha llegado a este punto, el consumo ya no supone la obtención de placer, sino la eliminación del dolor, impulsándole a buscar la droga compulsivamente con el fin de calmar su malestar.

Las implicaciones psicológicas del comportamiento social humano sin duda hacen a este mucho más complejo que el de otros animales sociales, pero, aun así, e incluso teniendo en cuenta las transformaciones que los mecanismos y estructuras filogenéticamente²⁶ más antiguas sufren mientras siguen evolucionando, nuestro comportamiento debería compartir una cierta base con el de otros animales de nuestra línea filogenética. Si son seguidores del Prof. Jordan Peterson, psicólogo clínico y exprofesor de la Universidad de Toronto, famoso por su rol en las batallas culturales del momento, seguramente estén pensando sobre cómo la postura que adoptan las langostas

en función de la posición jerárquica en la que perciben estar está relacionada con el sistema serotoninérgico y sobre cómo esto podría seguir siendo el caso en los seres humanos.

Dicho esto, aunque ni aun con estas bases comunes deja de ser difícil trasladar los resultados de conductas adictivas en roedores a las conductas humanas, podemos intentarlo. Hagámoslo.

¿Podría la conducta adictiva en humanos ser un síntoma de la soledad que siente el individuo? ¿Podría esta sensación de aislamiento estar dificultando la capacidad de interaccionar con el mundo y obtener satisfacción de este, así como de las relaciones sociales que en él se dan? ¿Podría la conducta obsesiva sobre aquello que artificialmente activa nuestro sistema de recompensa ser la consecuencia de no estar obteniendo placer de ninguna otra fuente? La verdad es que desconozco en profundidad las teorías biosociales de la adicción, pero de ser así, tendría sentido pensar que la conexión promovida por los psicodélicos resultase terapéutica para tratar las conductas adictivas.

A los humanos nos encanta que el mundo sepa quién somos, que nos conozcan, siendo este deseo explotado por redes sociales como Facebook. Y es que la necesidad de socializar y de ser vistos está anclada en lo más profundo de nuestra naturaleza. ¡Naturalmente sufrimos y desarrollamos conductas psicopatológicas al sentirnos solos! Son varios los estudios que han encontrado que tras la experiencia psicodélica aumenta la empatía y el comportamiento prosocial y altruista de forma duradera, y es que, a través de una buena experiencia psicodélica la persona no solo descubre muchas partes dentro de sí misma que la acompañan. También descubre todo un mundo tridimensional que explorar, un mundo lleno de belleza en el que participar activamente y compartir con otros seres. Y otros seres con los que interaccionar, convertirse en parte del otro y el otro en parte de uno, consiguiendo así, no solo transformarse a través de los demás sino también *compartirse* con ellos. En definitiva, tras una buena experiencia psicodélica la persona puede, por fin, dejar de sentirse sola y recibir satisfacción del mundo. Dicho esto, existen unos límites a lo que una buena experiencia psicodélica puede conseguir. Si el entorno al que uno regresa tras ella es tóxico, uno seguirá sufriendo. Sin embargo, los aprendizajes de la experiencia psicodélica pueden armarnos de herramientas con las que enfrentarnos a este entorno, y de energía con la que luchar por cambiarlo, o al menos, no hacerlo peor.

NEUROIMAGEN

¿Qué efectos observan los estudios de neuroimagen al estudiar el sistema límbico durante y después de la experiencia psicodélica? ¿Cómo podrían los cambios observados estar beneficiando a personas con conductas desadaptativas²⁷? Les advierto de que a continuación ejerceremos un intenso ejercicio especulativo, pero dado el estado preliminar en el cual se encuentra esta línea de investigación, no tenemos otra opción. Además, ¡así es la investigación! Veamos qué encuentran los estudios.

Los estímulos usados en tareas empleadas para estudiar los procesos emocionales a menudo consisten en caras de personas con diferentes expresiones faciales, o en palabras negativas o positivas ante las que el participante tiene que reaccionar, midiéndose los tiempos de reacción, errores cometidos, o en el caso de la neuroimagen, respuestas neuronales durante la tarea.

Cuando se han llevado a cabo estas tareas en personas sanas bajo los efectos de la psilocibina, los resultados sugieren que, al menos en los entornos seguros y controlados en los que se llevan a cabo dichos estudios, la psilocibina podría estar interfiriendo en el procesamiento de estímulos emocionales cargados negativamente.

Por ejemplo, se ha observado que bajo los efectos de la psilocibina se dificulta más el procesamiento de caras con expresiones faciales negativas tales como tristeza o miedo que el procesamiento de caras con expresiones alegres. De forma similar, cuando en lugar de caras se ha medido el tiempo de reacción ante distintas palabras, se ha comprobado que, bajo los efectos de la psilocibina, se obtienen respuestas más rápidas ante las palabras positivas que ante las negativas, viéndose así de nuevo que en este estado es más fácil procesar información positiva que negativa. Estos resultados comportamentales han sido corroborados por un estudio usando EEG en personas sanas, liderado por el Dr. Komisaruk en el cual, los investigadores midieron una señal electrofisiológica llamada P300, que sabemos aparece durante procesos atencionales. Los resultados mostraron una reducción general en la magnitud del P300 bajo los efectos de la psilocibina, lo cual era esperable, dados los efectos disruptivos que estas moléculas tienen sobre dichos procesos atencionales. Sin embargo, esta reducción fue mayor para los estímulos negativos que para los positivos, apoyando esto la teoría de que esta sustancia disminuye más la capacidad de atender a los estímulos

negativos que la de atender a los positivos, al menos en personas sanas y en entornos seguros.

Dado que la literatura previa en pacientes deprimidos, durante estados ordinarios de conciencia, muestra que estos tienen tiempos de reacción más cortos y mayores P300 ante palabras negativas que ante palabras positivas (i.e., mayor facilidad para procesar información negativa que positiva) los resultados observados bajo los efectos de los psicodélicos son muy significativos. ¿Podrían estos quizás sugerir que estas moléculas pueden ayudar a mejorar la regulación emocional de los pacientes deprimidos permitiéndoles liberarse de su sesgo negativo al dificultar el procesamiento de información negativa? Esta mayor dificultad para procesar estímulos negativos podría estar revirtiendo dicho sesgo al liberar espacios atencionales mentales normalmente ocupados por información negativa. Aunque existe también otra alternativa. Quizás el sesgo negativo disminuye como consecuencia de los sentimientos positivos promovidos por la novedad de la experiencia y no de forma directa. En cualquier caso, parece que, al menos en entornos seguros y controlados, hay un menor procesamiento de la información negativa.

Si recuerdan la sección sobre el sistema límbico del capítulo introductorio a la neurociencia, seguramente se estarán preguntando acerca de la amígdala. Sabemos que esta estructura está altamente implicada en tareas afectivas y que, en personas con depresión y ansiedad, muestra una hiperactividad ante estímulos negativos. ¿Qué está sucediendo entonces en esta estructura durante la experiencia psicodélica? Varios de los estudios de neuroimagen se han centrado en estudiar detenidamente su comportamiento.

Usando resonancia magnética funcional dos estudios en participantes sanos han encontrado, por ejemplo, que cuando se presentan caras de terror bajo los efectos de los psicodélicos hay una menor reactividad en esta estructura, correlacionándose tal reducción, en un estudio liderado por el Dr. Mueller, con los efectos subjetivos de la experiencia psicodélica, y en otro liderado por el Dr. Kraehenmann, con la mejoría del estado de ánimo al final de la sesión. A menor hiperactividad, mayor intensidad de la experiencia y mejor estado de ánimo, respectivamente.

Dados estos resultados y la más que establecida relación entre la amígdala, el miedo y las respuestas de estrés, uno, intuitivamente, esperaría encontrar que, tras la experiencia psicodélica, los pacientes deprimidos mostrasen una menor actividad en esta estructura al ver estímulos cargados

negativamente, ¿verdad? Prepárense para experimentar el pan de cada día de un neurocientífico, porque, aunque en un estudio de la Johns Hopkins liderado por el Dr. Barret, sí es esto lo que se encuentra en pacientes sanos una semana después de la sesión psicodélica, no ocurre lo mismo en otro estudio con pacientes deprimidos. En este segundo estudio liderado por el Dr. Roseman, se comparó la reactividad de la amígdala ante expresiones faciales el día posterior y el día anterior a la toma psicodélica y lo que se encontró fue una mayor reactividad general (i.e., tanto ante los estímulos positivos y los negativos) de esta estructura el día posterior. ¿Una mayor reactividad de la amígdala el día posterior a la experiencia psicodélica a pesar de tener menos síntomas depresivos? ¿Y una menor reactividad en pacientes sanos una semana después? Hay que tener en cuenta que en estos dos estudios se trataba de poblaciones diferentes y que en uno se midió la actividad una semana más tarde y en el otro al día siguiente. Pero aun así es un resultado en principio contradictorio. Me temo que el comportamiento de los sistemas complejos suele ser contraintuitivo y las soluciones nunca son lineales. Pero no se desesperen, podemos intentar especular sobre posibles explicaciones para este resultado.

Es quizás importante resaltar que la mayor reactividad de la amígdala encontrada en el estudio sobre pacientes deprimidos no se limitaba únicamente a las expresiones faciales negativas (correlacionándose, por cierto, el aumento ante dichas expresiones con la mejoría de los síntomas una semana después), sino que también hubo una mayor reactividad ante las expresiones positivas. Recuerden ahora que las personas deprimidas viven en un estado constante de «rumiación»²⁸, el cual, a pesar de causar un estrés elevado, las atrapa en un plano dominado por la narrativa mental, eliminando ésta el espacio atencional necesario para detenerse a sentir las emociones. ¿Pueden entonces estos resultados estar, quizás, apuntando a la capacidad que la experiencia psicodélica tiene para reconectar a las personas deprimidas con sus emociones y mejorar así la regulación de estas? Esto es lo que sugieren los investigadores, aunque hará falta contrastar este resultado en una muestra más grande. De ser así, este es un mecanismo de acción muy diferente al de los antidepresivos convencionales, los cuales sí parecen reducir la reactividad de la amígdala ante estímulos afectivos en pacientes deprimidos.

Pero no se confíen. La cosa sigue sin ser tan sencilla. Otro estudio del Imperial College liderado por el Dr. Carhart- Harris que investigó la actividad del cerebro durante el reposo (i.e., sin llevar a cabo ninguna tarea), sí que

encontró que, el día de después de la toma psicodélica, los pacientes deprimidos mostraban una menor actividad basal en la amígdala; una reducción que además estaba correlacionada con la mejoría de los síntomas depresivos.

Comprendo que puedan sentirse confusos. ¿Entonces la mejoría de los síntomas se correlaciona tanto con una mayor reactividad de la amígdala ante estímulos negativos como con una menor actividad basal de esta en estados de reposo? Asumiendo que podamos fiarnos de estos resultados, los cuales debemos tomar con precaución dada la crisis de replicación que está atravesando la neuroimagen y los pocos participantes del estudio, parece que es así. De ser fiables, y si la mayor reactividad de la amígdala ante estímulos positivos y negativos está verdaderamente reflejando una mejor regulación emocional, ¿podrían estos resultados estar apuntando a cómo la experiencia psicodélica reduce el sesgo negativo a través de reducir la actividad basal en la amígdala durante el reposo, mientras a su vez mejora la regulación emocional al permitir un mayor contacto con las emociones? Harán falta muchos más estudios a través de los cuales desvelar todas estas preguntas y obtener respuestas más claras. ¡Y deben estar de camino!

Además, sabemos que el sistema límbico va más allá de la amígdala. En el capítulo introductorio vimos cómo, por ejemplo, para poder evaluar la información del ambiente y tomar una decisión, la amígdala se comunica estrechamente tanto con las cortezas sensoriales como con la corteza prefrontal. Esta comunicación es bidireccional, habiendo entre estas estructuras proyecciones ascendentes excitadoras (i.e., *bottom-up*) y proyecciones descendentes reguladoras (i.e., *top-down*), situándose la amígdala en el centro de este circuito (Figura 33). Es decir, por un lado, la amígdala recibe información de las cortezas sensoriales y envía información a la corteza prefrontal (procesamiento de tipo *bottom-up*). Por otro lado, la corteza prefrontal regula la actividad de la amígdala a través de enviar proyecciones que activan a neuronas inhibitorias de esta estructura, y de forma similar, la amígdala envía proyecciones reguladoras a las cortezas sensoriales (procesamiento de tipo *top-down*).

Teniendo en cuenta este circuito bidireccional entre la corteza sensorial, la amígdala y la corteza prefrontal, un aumento de actividad en la amígdala podría suponer varias cosas. Por una parte, podría estar reflejando la activación de las proyecciones reguladoras hacia la corteza sensorial; pero también podría estar reflejando la activación de las proyecciones ascendentes

hacia la corteza prefrontal. Adicionalmente, también podría ser el resultado de la falta de inhibición por parte de la corteza prefrontal, o alternatively deberse a un exceso de entrada de información amenazante desde las cortezas sensoriales. No podemos estudiar únicamente la actividad de esta estructura. Es fundamental estudiar también su conectividad, así como la direccionalidad de esta.



Figura 33. Esquema de conexiones entre la corteza prefrontal, la amígdala y la corteza sensorial.

Algunos estudios en pacientes depresivos apuntan a que los antidepresivos convencionales como el Escitalopram funcionan, al menos en parte, a través de afectar la regulación que la corteza prefrontal ejerce sobre la amígdala. Pero, ¿y los psicodélicos? ¿A qué parte de este circuito están afectando? Para contestar esta pregunta el Dr. Kraehenmann estudió la conectividad entre la corteza visual, la amígdala y la corteza prefrontal lateral durante el procesamiento de estímulos «amenazantes» y aplicaron una compleja técnica que les permitía establecer la direccionalidad de dicha conectividad. ¿Qué aspecto de este circuito se vio afectado por los psicodélicos? Los resultados parecieron mostrar que, al menos dentro del circuito formado por estas tres zonas, durante el procesamiento de información amenazante, la psilocibina afectaba a la regulación *top-down* que la amígdala ejercía sobre la corteza visual.

¿Cuál es la función de estas proyecciones *top-down* desde la amígdala a la corteza visual? Imagine que está en la selva, hipnotizado por una bella flor, y que, de repente, aparece una serpiente venenosa. Esta nueva información visual es amenazante y de extrema importancia por lo que activará a la amígdala, y dichas proyecciones *top-down* entre la amígdala y las cortezas visuales permiten que esta estructura subcortical seleccione, de forma rápida, qué información sensorial debe ascender hasta la conciencia y cual no. En este caso, esto hará que la flor pase a un segundo plano y que en su lugar sea la información referida a la serpiente la que ascienda, detalladamente, a la conciencia. El proceso de reorientación de la atención y selección de información es por supuesto mucho más complejo que la regulación inconsciente que ejerce la amígdala sobre la corteza visual, participando también las redes atencionales en aquellos procesos conscientemente

dirigidos.

En definitiva, nuestro estado emocional está afectado por la información entrante, pero también determina a qué información le prestamos atención y cual ignoramos. Personas con ansiedad o con estrés postraumático, por ejemplo, se encuentran en un estado hipervigilante, continuamente monitoreando el entorno en busca de amenazas. ¿Podría la psilocibina modular los sesgos negativos de las personas, al menos en parte, al modificar la información del entorno que la amígdala selecciona? Según los investigadores, eso podría estar indicando este estudio. Aunque no debemos rechazar que la regulación de la corteza prefrontal sobre la amígdala esté jugando también un rol importante.

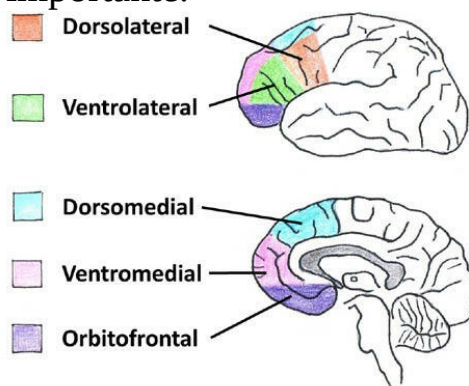


Figura 14 del capítulo 2. Subdivisiones de la corteza prefrontal.

En el estudio del Dr. Kraehenmann seleccionaron esas tres zonas (i.e., la amígdala, la corteza visual y la corteza prefrontal lateral) porque, en un escáner realizado antes de la experiencia psicodélica, estas fueron las que mostraron mayor actividad al ver estímulos amenazantes que al ver figuras geométricas. Sin embargo, el estudio que mostró que los antidepresivos convencionales sí aumentaban la regulación de la corteza prefrontal sobre la amígdala estaba focalizado en la corteza orbitofrontal y no en la lateral (recuperemos la Figura 14 del capítulo 2 para ver la localización de estas zonas). Tal y como muestra esta figura, la corteza prefrontal abarca muchas más zonas que la zona lateral estudiada por el equipo del Dr. Kraehenmann, y está altamente implicada en regular la actividad de estructuras subcorticales. Sería entonces perfectamente posible que la psilocibina, de forma similar a como hacen los antidepresivos convencionales, pueda también ejercer un efecto sobre la regulación que las proyecciones *top-down* de otras zonas de la corteza prefrontal, distintas de la lateral, ejercen a su vez sobre la amígdala, tal y como comenta el Dr. Kraehenmann durante la discusión de su estudio.

¡Esperemos que ya estén explorando esta cuestión! ¿Qué encontraría, por ejemplo, un análisis igual al empleado por este equipo al sustituir la corteza lateral por la orbitofrontal?

Podemos encontrar otra razón adicional para centrarse en el estudio de la corteza orbitofrontal. Y es que, durante una tarea que presentaba estímulos emocionalmente conflictivos una semana después de la sesión psicodélica, el estudio del Dr. Barret en participantes sanos encontró un aumento en la actividad de esta zona. Quizá, dicho aumento de actividad, esté reflejando una mayor regulación de esta zona sobre el control de las emociones y los impulsos ante la información emocionalmente conflictiva presentada en la tarea. La comunidad científica tendrá que repetir este experimento con pacientes deprimidos, y de encontrarse de nuevo una mayor actividad de la corteza orbitofrontal tras la experiencia psicodélica, será pertinente explorar si esta se relaciona con la regulación sobre la amígdala y con la mejora de los síntomas.

Finalmente, otros dos estudios en pacientes sanos han encontrado que la mejoría del estado de ánimo se correlaciona con cambios en la conectividad entre la amígdala y zonas de la corteza prefrontal. Por ejemplo, un estudio del Dr. Grimm encontró que, bajo los efectos de la psilocibina, disminuía la conectividad al observar caras felices y que, a mayor desconexión, mejor estado emocional. El otro estudio, liderado por la Dra. Bershad estudió la conectividad del cerebro en reposo bajo los efectos de una microdosis de LSD y encontró un aumento entre la conectividad de la amígdala y la corteza prefrontal que se correlacionaba con una mejoría del humor. Aunque las microdosis no son perceptibles hay personas que, siguiendo unos protocolos determinados, las consumen regularmente, pues sienten que les ayudan a mejorar su estado de ánimo. Hoy en día, los pocos estudios metodológicamente sólidos llevados a cabo, no han encontrado diferencias significativas entre la microdosis y el placebo; ni en el estado emocional de las personas ni en la ejecución de tareas. El estudio de la Dra. Bershad, sin embargo, sí pareció encontrar un efecto sobre la conectividad, sugiriendo que a lo mejor los efectos de las microdosis van más allá del placebo y que los otros estudios no lo han sabido detectar.

Debido a que estos dos últimos experimentos no estudian la direccionalidad de dicha conectividad, no podemos sacar muchas conclusiones de sus resultados, sin embargo, sí parecen apoyar la noción de que los psicodélicos promueven la mejoría del estado emocional de las

personas a través de modular la conectividad entre la amígdala y la corteza prefrontal durante la experiencia psicodélica.

Habrán podido apreciar como hasta ahora los estudios mencionados sobre cambios en la conectividad del sistema límbico se llevaron a cabo en pacientes sanos. ¿Qué sucede entonces en pacientes deprimidos? ¿Se observa algún cambio en la conectividad de la amígdala después de la experiencia psicodélica? La respuesta es que el estudio del Dr. Carhart-Harris, que había encontrado una menor actividad basal en la amígdala el día posterior a la experiencia psicodélica, no encontró ningún cambio en su conectividad. En su lugar, encontraron que la mejoría de los síntomas depresivos a las cinco semanas de la sesión psicodélica, se podía predecir en función de los cambios de conectividad observados el día posterior a dicha sesión en otras dos zonas altamente implicadas en el sistema límbico: el hipocampo²⁹ (el cual apareció menos conectado con una zona de la corteza prefrontal medial/lateral), y la corteza prefrontal ventromedial³⁰ (la cual apareció más conectada con el giro angulado³¹). El hecho de que estos cambios de conectividad predigan la mejoría clínica observada a las cinco semanas, hace de ellos unos resultados extremadamente interesantes. ¿Qué podrían estar indicando?

Empecemos especulando acerca del primer resultado. Sabemos que las personas deprimidas están atrapadas en un estado de rumiación caracterizado por pensamientos que, a menudo, giran en torno a algún evento del pasado en el que a la persona le gustaría haber actuado de otra forma. También sabemos que, durante estos pensamientos, esta se culpa por haber actuado de la forma en la que lo hizo. Por ejemplo, alguien puede estar obsesivamente atrapado en el siguiente pensamiento: «¿Por qué hice eso? ¡Ojalá me hubiese comportado de otra forma! Soy patético». Por tanto, por un lado, la rumiación requiere que la memoria en cuestión sea recolectada, algo que sabemos implica al hipocampo. Y, por otro lado, requiere que se emita un juicio sobre la forma en la que la persona actuó en ese episodio, lo cual sabemos requiere la activación de las zonas prefrontales de la red por defecto implicadas en determinar cómo debemos actuar en función de la idea que hemos construido de nosotros mismos. O en el caso de la rumiación, cómo debíamos haberlo hecho. Para que se dé este juicio, es por tanto necesario que el hipocampo envíe la información episódica a la corteza prefrontal medial. ¿Podría entonces la menor comunicación entre el hipocampo y la corteza prefrontal estar reflejando una menor evaluación repetitiva de episodios pasados?

¿Podría estar quizás reflejando incluso una menor obsesión por procesar información proveniente de la memoria y, en su lugar, una mayor atención sobre la información proveniente de los sentidos? ¡Es una posibilidad!

¿Qué podría estar indicando el otro resultado que muestra que el aumento de conectividad, después de la experiencia psicodélica, entre la corteza prefrontal ventromedial y el giro angulado es beneficioso para el individuo? Los investigadores decidieron estudiar los cambios de conectividad de la corteza prefrontal ventromedial debido a su alta implicación en tareas que implican a la identidad³². Además, ya hemos comentado cómo esta área, junto con la corteza orbitofrontal y otras zonas de la corteza prefrontal, no solo juega un papel importante regulando las emociones y los impulsos, sino que también trabaja estrechamente con la ínsula, estando esta implicada en la asignación de relevancia personal a la información³³. Hemos comentado también cómo los mapas de relevancia, a través de los cuales procesamos la información, determinan a qué le prestamos atención y qué acciones llevaremos a cabo. Recuerden el participante que dejó de fumar tras la revelación de que hacerlo estaba únicamente en sus manos (una información que ya estaba contenida en el sistema, pero a la que no se le estaba dando relevancia antes del viaje). ¿Podría entonces el cambio de conectividad de la corteza prefrontal ventromedial estar reflejando los cambios en los mapas de relevancia del sistema que se dan durante los momentos de *insight*? A través de la regulación que la corteza prefrontal ventromedial ejerce sobre la amígdala (emociones) y el núcleo accumbens (impulsos), el cambio en estos mapas debería modificar la forma en la que la persona se comporta y se enfrenta a sus emociones, algo fundamental a la hora de combatir una depresión o una adicción. De ser así, ¿por qué aumenta su conectividad específicamente con el giro angulado? Imagino que a estas alturas del libro ya podrán imaginar que no tengo una respuesta clara para ustedes, pero me vienen a la mente algunas ideas.

Veamos. ¿Qué sabemos acerca del giro angulado? Sabemos que es una zona de convergencia entre la red insular (i.e., atencional ventral), la red por defecto y la red frontoparietal (ver la Figura 31 presentada anteriormente en este capítulo). Esto sugiere que esta zona juega un rol fundamental coordinando la actividad entre estas redes superiores y, por tanto, dirigiendo la atención, la cual tiene muy poca flexibilidad en individuos obsesivos, deprimidos, ansiosos y en adictos. Sabemos también que cuando en pacientes sanos se han estudiado simultáneamente los cambios de conectividad de todo

el cerebro, se encontró que, a mayor disolución del ego, mayor disrupción conectiva en esta zona. Hasta donde llega mi conocimiento, no hay ningún estudio en población deprimida empleando el análisis que produjo esos resultados, pero, de darse dicha disrupción conectiva también en pacientes deprimidos (lo cual es probable), ¿podría esta estar permitiendo que, al aflojarse el ego, se restructure la coordinación patológica entre estas tres redes?

Quizás el aumento de conectividad entre la corteza prefrontal ventromedial y el giro angulado esté reflejando el cambio en la forma en la que el nuevo mapa de relevancia, dibujado en la corteza ventromedial, está modificando las preferencias atencionales de la persona. Vayamos más allá. Teniendo en cuenta el importante rol del giro angulado en la localización espacial de uno mismo ¿podría incluso el aumento de conectividad entre la corteza prefrontal ventromedial y el giro angulado estar reflejando la relevancia que, al liberarse el paciente, por fin, de la prisión de su mente y empezar a participar más con el entorno, adquiere el mundo exterior? La gran incógnita que supone el funcionamiento del cerebro abre infinidad de preguntas y posibilidades. Seguro que ninguna de nuestras posibles explicaciones es la explicación última, pero no por ello deja de ser fascinante intentar descifrar los mecanismos que dan lugar a la tremenda riqueza que constituye la conciencia humana. Algo que, de la mano de los psicodélicos, se convierte en una tarea más sencilla (¡relativamente!), y divertida.

No podemos terminar esta sección sin mencionar un último estudio. Las tareas mencionadas hasta ahora presentaban bien caras como palabras cargadas emocionalmente. Si bien es cierto que estos estímulos consiguen activar a nuestro sistema límbico a través de procesos inconscientes, no capturan una de las cosas que más tememos los humanos: el miedo y el dolor asociados a la exclusión social, tan acentuados en las depresiones y en las adicciones. Para estudiar los mecanismos subyacentes a dicha exclusión los psicólogos han desarrollado una tarea de ordenador, la «Cyberball», en la cual el participante cree formar parte de un equipo en el que se pasan una pelota. Y, a medida que se desarrolla la tarea, los investigadores modifican el grado con el que el equipo incluye o excluye al participante.

Usando esta tarea para explorar qué zonas se activan cuando nos sentimos excluidos se ha encontrado que la corteza cingulada anterior está altamente implicada en estas condiciones. Recordemos que esta zona trabaja estrechamente con la ínsula, dando lugar a la red atencional ventral, y que,

como vimos en el capítulo 2, ambas están altamente implicadas en el procesamiento del dolor psíquico. ¿Qué sucede entonces con los sentimientos de exclusión social y con la actividad de la corteza cingulada anterior cuando se realiza esta tarea bajo los efectos de moléculas psicodélicas? Usando la tarea Cyberball en pacientes sanos, un estudio liderado por la Dra. Preller ha demostrado que aquellos participantes que tomaron psilocibina se sintieron menos excluidos durante la tarea que los que tomaron placebo. Además, también se detectó que cuando los participantes estaban siendo excluidos, la corteza cingulada anterior se activaba menos bajo los efectos de la psilocibina. Finalmente, la actividad de esta zona estaba correlacionada con el sentimiento de unidad experimentado durante el viaje psicodélico: cuanto mayor era el sentimiento de unidad, menor activación en dicha zona, algo que sugiere que la conexión experimentada en este estado parece ser capaz de revertir los sentimientos de aislamiento y exclusión social tan acentuados en algunas psicopatologías. ¡Un fantástico experimento más de la Dra. Preller que habrá que repetir en pacientes deprimidos!

Tras haber revisado los efectos emocionales y los estudios centrados en explorar cambios en el procesamiento de la información afectiva, podrán apreciar cómo todavía no terminamos de entender la forma en la que los psicodélicos ayudan a las personas a mejorar su regulación emocional. Lo que sí parece, sin embargo, es que estas sustancias pueden facilitar el afrontamiento de las emociones difíciles y mejorar la sensación de bienestar. Socialmente, también podrían reducir la sensación de aislamiento y exclusión social a través del sentimiento de conexión con el resto del Universo que promueven.

Aunque estamos lejos de poder afirmar nada, los resultados revisados en esta sección podrían sugerir que esta facilidad para enfrentarnos a nuestras emociones difíciles está ligada a que, durante la experiencia psicodélica, la amígdala no parece reaccionar tan intensamente ante material normalmente procesado como amenazante. Sin embargo, es importante realzar aquí que abundan las anécdotas de viajes inundados de profundos sentimientos de terror, por lo que es improbable que la reducción de la reactividad de la amígdala sea un efecto farmacológico directo de los psicodélicos. Seguramente se trate más bien de un efecto indirecto promovido por la experiencia subjetiva.

Sabemos que el entorno en el que estos se consumen juega un papel fundamental en la calidad de la experiencia, y dada la existencia de historias

psicodélicas terroríficas, seguramente también lo haga sobre la actividad de la amígdala. Adicionalmente, es importante considerar que los estímulos usados en las tareas se alejan mucho de situaciones reales. Aunque dichos estímulos tengan la capacidad de activar mecanismos inconscientes asociados al miedo, las caras y las palabras de las tareas no son estímulos que uno cognitivamente perciba como amenazantes. Si, mientras el ego se va debilitando, uno no se siente lo suficientemente seguro en el entorno con el que se está fusionando como para relajar sus barreras defensivas y mostrarse «desnudo» ante el mundo, aparecerá, casi con total seguridad, un miedo de una naturaleza mucho más compleja que el miedo suscitado por las tareas de laboratorio. Mientras que el miedo suscitado por las tareas de laboratorio se basa en procesos inconscientes y primitivos, el miedo suscitado por situaciones más realistas inducirá procesos conscientes de mayor complejidad. No me sorprendería que, ante situaciones que el individuo verdaderamente percibiese como amenazantes, hubiese una hiperactividad extrema de esta estructura durante este estado alterado de conciencia. Muchas personas dicen haber visitado el infierno y quedado ahí atrapadas durante las más eternas horas de su existencia. ¡Hay que tener cuidado!

Cerraremos esta sección reflexionando acerca de los cambios a largo plazo producidos sobre la organización funcional del cerebro. El estudio del Dr. Carhart-Harris encontró dos cambios de conectividad que predecían la mejoría de los síntomas depresivos a la quinta semana. Y ambos involucraban a la corteza prefrontal, una zona del lóbulo motor implicada en determinar las acciones que el individuo debe ejecutar según su identidad. Es probable, sin embargo, que haya muchos más cambios de conectividad asociados con la mejoría de los síntomas todavía no descubiertos, ya que en ese estudio solo se exploraron cuatro zonas seleccionadas *a priori*. Además, el equipo del Dr. Barret llevó a cabo un análisis adicional (no mencionado todavía) a través del cual estudiaron los cambios de conectividad a largo plazo de todo el cerebro y encontraron que la conectividad global del cerebro aumentaba significativamente, sin limitarse dicho aumento a ninguna red funcional en particular. Será por tanto interesante explorar detalladamente los cambios de conectividad de más zonas. Por ejemplo, ¿cómo se relacionan los cambios en la conectividad de las cortezas primarias con la mejoría de los síntomas? Quizás, ahora que la persona deprimida no está tan absorta en su mundo interior, estas se conecten más con zonas ejecutivas de la red frontoparietal, reflejando un mayor procesamiento de la información

sensorial. ¡Seguro que pronto tendremos más respuestas!

EFFECTOS CORPORALES

FENOMENOLOGÍA

Otro componente de la experiencia psicodélica menos explorado, pero en mi opinión fundamental, es el componente corporal. Suceden varias cosas en este nivel.

Para empezar, en este estado, la información proveniente del cuerpo se distorsiona, dificultando el reconocimiento de señales fisiológicas comunes como, por ejemplo, la necesidad de ir al baño o de beber agua. Uno, de repente, empieza a sentir una cierta incomodidad, pero tarda más de lo habitual en descifrar a qué se debe. «¿Será que tengo frío? ¿O quizá es que tengo sed?», podrá pensar. Y créanme cuando les digo que nunca ha experimentado un gozo igual al de por fin conseguir satisfacer tal necesidad. ¡Que tremenda maravilla y que fantástico placer sentirá mientras, muy probablemente, emerjan de su ser extraños sonidos de felicidad y asombro («¡¡KIIIIIX!!!!»)!

En cierta forma, creo que esto promueve una mayor apreciación por el bienestar del día a día y, lo que posiblemente sea una de las bases más importantes de la felicidad, la gratitud (¡qué bien se está cuando se está bien!), la cual viene acompañada de una mayor facilidad para reír. ¿Y, al ayudarnos a liberar el estrés existencial e impedir que este se acumule hasta llegar a aplastarnos, no es acaso la risa el mejor antídoto contra el miedo?

El estado psicodélico es también un estado disociativo en el cual la sensación de controlar las propias acciones, es decir, de ser el agente que dirige el cuerpo (y también la mente), se ve afectada. Mas bien, parece que las cosas suceden a través de uno mismo, que «nos suceden». Solo hay que desinhibirse y dejarse llevar por algo interno que parece anterior a la razón y al pensamiento lógico. Algo que tira de uno mismo y le lleva del modo «hacer», tan desarrollado en el ser humano, al modo «ser». Al ahora.

Ya comentamos al estudiar los efectos ejecutivos como en este «ahora» la atención no está solucionando imaginativamente ningún problema. No tiene prisa por llegar a ningún sitio. Más bien, está atrapada por los estímulos presentes en la experiencia. Muchos de estos provenientes del propio cuerpo,

tanto de la corteza somatosensorial (¡increíble mundo de sensaciones táctiles!), como de la ínsula, monitora de la información visceral y de la respiración, convirtiéndose el ritmo de esta (ese ritmo que siempre nos acompaña pero que solemos ignorar), en el timón de la experiencia.

Al igual que sucede con los otros sentidos, las sensaciones corporales se amplifican, permitiéndonos conectar con el cuerpo de una manera que nos hace más conscientes de lo que este siente. Mientras que en los estados ordinarios de conciencia uno, en gran parte, siente a través de la narrativa mental que el ego genera, no sucede lo mismo en la experiencia psicodélica. Mientras que en estados ordinarios uno, por ejemplo, se convierte en la víctima de *su historia*, echándose a llorar mientras una vocecilla le dice «¿Por qué me tiene que pasar esto a mí? ¿Por qué no puedo conseguir [insertar aquí aquello que el ego *desea*]?», el sentir durante la experiencia psicodélica, más que mental, es un sentir altamente corporizado («embodied» en inglés) en el cual, importante información emocional parece manifestarse somáticamente³⁴. De hecho, parece que las terapias somáticas, en las que se pretende liberar bloqueos energéticos en el cuerpo, se combinan muy bien con la terapia psicodélica, pero todavía no he tenido la oportunidad de explorar este campo teórico en profundidad.

Lo que sí sé es que, si uno lo permite, existe un estado en el cual el cuerpo toma las riendas de sí mismo, pudiéndose dar lo que en la medicina ayurvédica de los yoguis se conoce como «el despertar del Kundalini». Según estas tradiciones, el Kundalini es una fuerza vital que, hasta despertar, permanece enroscada en la base de la espina dorsal como una serpiente. Cuando despierta, esta asciende por el eje central de su cuerpo hasta salir por su coronilla, liberando con ello los bloqueos energéticos de este y regenerándole en el proceso. El Dr. Naranjo, un psiquiatra pionero en relacionar las tradiciones espirituales a la psicoterapia, comenta cómo la experiencia psicodélica promueve este fenómeno espiritual. Según el Dr. Naranjo, normalmente tenemos una armadura energética activada sobre el cuerpo a través de la cual, para mantener a este siempre preparado para la acción, inhibimos su actividad espontánea. Cuando, durante la experiencia psicodélica (y más generalmente durante la experiencia espiritual) el ego se debilita, la inhibición que este ejerce sobre el cuerpo se relaja, causando unos movimientos involuntarios pero ordenados que, como ondas, le recorren desde lo pies hasta la cabeza.

En las tradiciones espirituales esto se ha expresado transculturalmente

como un poder serpentino a través del cual los movimientos de la energía vital, conocida por los yoguis como *prana*, o como *chi* en la medicina tradicional china, pueden sanar. Y, sin terminar de entender cómo, parece que este fenómeno puede efectivamente promover cambios a largo plazo en las personas. De hecho, su potencia es tal que se han llegado a describir casos en los que, al igual que la experiencia psicodélica, ha desatado brotes psicóticos en personas que no estaban adecuadamente preparadas para enfrentarse a él.

La cualidad altamente corporeizada de la experiencia psicodélica puede promover también cambios a largo plazo en la forma en la que nos relacionamos con nuestro cuerpo. Son por ejemplo frecuentes las declaraciones de personas que, tras estas experiencias, cambian su dieta o empiezan a cuidarse de alguna otra forma.

Sé, no solo por experiencia propia sino también por la fuerte relación existente entre las prácticas meditativas orientales y la experiencia psicodélica, que la percepción de la respiración puede cambiar significativamente. Y que este cambio puede perdurar en el tiempo, desvaneciéndose poco a poco en función de cuánto se esfuerce uno, día a día, en recordar que puede evocar ese centro de calma y sabiduría que la experiencia psicodélica le descubrió.

Sería muy interesante estudiar cómo esta percepción aumentada de la respiración se relaciona con la magnitud y duración de los efectos terapéuticos. ¿Conseguimos, al experimentar cada inhalación y exhalación con mayor plenitud tras la experiencia psicodélica, calmar a la mente narrativa, esa que siempre anda acelerada por las posibles amenazas y objetivos del futuro? ¿Como se relacionan los cambios en la respiración con el comportamiento del sistema límbico y con el estado de alerta basal del individuo? ¿Responde el sistema autónomo de forma menos reactiva ante los estímulos del ambiente durante ese estado de «resplandor»³⁵ posterior a una buena experiencia psicodélica?

A la salida de la fiesta de INSIGHT, un congreso en Berlín que reúne a cientos de investigadores psicodélicos organizado por la MIND Foundation, le comenté esta idea a quien resultó ser Drummond McCulloch, un investigador del cual me había leído varios artículos sin haberle reconocido. Me dijo que precisamente en su próximo experimento iba a explorar esta relación cuerpo-cerebro-mente, usando una tarea de respiración dentro del escáner de resonancia magnética funcional los días posteriores a la sesión psicodélica. ¡Esperemos que los resultados salgan pronto!

No sería sorprendente que la conexión aumentada con el cuerpo, juegue también un papel importante a la hora de impulsar un cambio en las conductas autodestructivas, sobre todo en casos de adicciones o anorexia en los que el paciente está dañando físicamente a esa parte de su persona. En este estado deconstruido, se dejan de dar por hecho las funciones llevadas a cabo por ese extraño envoltorio que nos acompaña en vida, y en su lugar emerge una profunda gratitud ante lo que ahora, durante la sesión psicodélica, está siendo percibido como el sagrado templo de su conciencia. ¡Imaginen el sentimiento de culpabilidad y el arrepentimiento que uno debe sentir, al experimentar el daño que, a través de las pobres acciones y decisiones tomadas bajo la sombra de su ego, le está infligiendo al valioso regalo que le ha sido otorgado! ¿El resultado? Una urgente necesidad de disculparse por el desprecio y maltrato infligido sobre su cuerpo y, por fin, la determinación requerida para cambiar la conducta nociva.

NEUROIMAGEN

La forma en la que los psicodélicos modifican la percepción del cuerpo es, a mi modo de ver, en estos momentos una de las más interesantes e inexploradas incógnitas que hay en este campo y un estudio liderado por la Dra. Preller ha encontrado unos resultados interesantes relacionados con la conectividad de la corteza sensorio-somato-motora.

Recordemos que en la red sensorio-somato-motora trabajan conjuntamente la corteza somatosensorial primaria y la corteza motora primaria, la primera, recibiendo información de la piel, y la segunda, activando a través de las señales que recibe de la corteza prefrontal, los músculos necesarios para la acción que se decida llevar a cabo. Wilder Penfield, un neurocirujano americano de los años 60, descubrió que en las cortezas primarias de esta red la información del cuerpo está distribuida topográficamente (i.e., formando un mapa). La ilustración de este mapa se ha denominado «el homúnculo de Penfield». En la Figura 34 pueden ver dicha ilustración.

En el estudio de la Dra. Preller, se exploró la conectividad global del cerebro encontrando que, durante la experiencia psicodélica, el grado con el que aumentaba la conectividad de esta red sensorio-somato-motora con el resto del cerebro se correlacionaba con la intensidad de la experiencia. Pero

¿con qué aspectos de la experiencia exactamente? Usando un cuestionario diseñado para medir estados alterados de conciencia, encontraron que la conectividad de dicha red no se correlacionaba únicamente con aspectos corporales, tales como el grado percibido de incorporeidad (i.e., disociación), sino que también estaba fuertemente correlacionada con la intensidad de los efectos espirituales, visuales, y semánticos, así como con la sensación de gozo y felicidad.

Sí nos centramos en la parcelación de redes funcionales llevada a cabo por Yeo, la corteza sensorio-somato-motora se considera parte de una de las redes primarias no asociativas. ¿Por qué razón podría estar su comportamiento tan relacionado con cambios en las funciones superiores? ¿Quizás esto les haga recordar el posible componente corporal asociado a la disolución del ego del que habló el Dr. Lebedev?

Recordemos que cuando este investigador llevó a cabo un método de parcelación diferente al del Dr. Yeo³⁶, la corteza sensorio-somato-motora pertenecía a la misma comunidad funcional que la ínsula. Y recordemos también que el estudio liderado por Dr. Tagliazucchi y el Dr. Roseman encontró que los cambios de conectividad de la ínsula estaban correlacionados con la disolución del ego. Quizás esta estrecha relación entre la ínsula y la corteza sensorio-somato-motora explica por qué los cambios en la corteza sensorio-somato-corporal estaban tan asociados a los cambios experimentados en las funciones superiores. ¿Podría la conectividad de esta zona estar reflejando el grado de desinhibición de la armadura corporal a la que se refiere el Dr. Naranjo? ¿No depende esta, acaso de la disolución del ego? Será interesante estudiar en un futuro la forma en la que se relacionan los cambios de la corteza sensorio-somato-motora con los movimientos corporales asociados al despertar del Kundalini.

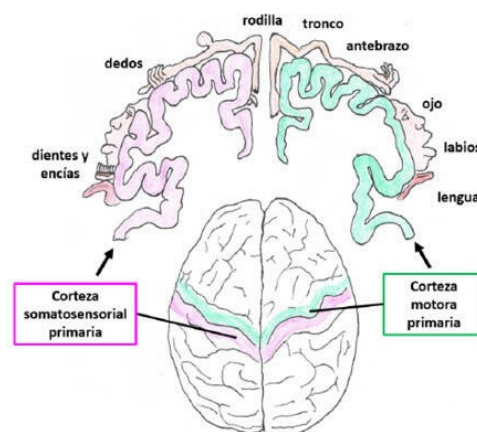


Figura 34. Homúnculo de Penfield de la corteza sensorio-somato-motora, mostrando en qué zonas de esta se representa la información de las distintas partes del cuerpo (solo se nombran algunas partes del cuerpo).

Por último, recordemos que la ínsula (trabajando estrechamente con la corteza cingulada anterior) está fuertemente implicada en monitorear la respiración. La Dra. Havenith ha estudiado cómo, transculturalmente, se han desarrollado de forma independiente múltiples técnicas de respiración con las que acceder a estados alterados de conciencia. Un ejemplo es una técnica desarrollada para despertar el Kundalini. Otro es la técnica de la respiración holotrópica³⁷ inventada tras la prohibición del LSD por los famosos terapeutas de la rama de la psicología transpersonal Stan y Cristina Grof. Por último, recordemos que, durante la experiencia psicodélica, la respiración gana un tremendo protagonismo, cambiando los patrones habituales de esta. Será por lo tanto interesante estudiar en más detalle esta estrecha y fascinante relación entre la respiración, la ínsula, la disolución del ego, la armadura corporal y el cambio a largo plazo en la relación cuerpo-mente. ¡Espero tener algunas respuestas para ustedes en futuras ediciones! Y por supuesto, ¡muchas más preguntas!

RESUMEN

Tras haber leído este capítulo podrán apreciar cómo la experiencia psicodélica produce cambios profundos en el comportamiento del cerebro. Las redes altamente asociativas como la red por defecto, la red frontoparietal y la red atencional ventral se desintegran, desatando la actividad espontánea del lóbulo temporal medial. Y al mismo tiempo que esta zona se desconecta de dichas zonas asociativas, aumenta su conexión a las cortezas visuales y somatosensoriales, aumentando también la dominancia de estas señales sobre la actividad cerebral. Todo esto facilita el acceso a un material altamente emocional y autobiográfico enterrado en las profundidades del subconsciente, dotando además a la experiencia psicodélica de una cualidad onírica llena de asombrosos «visuales» y sensaciones corporales.

La atención queda atrapada por el momento presente mientras que todo aquello aprendido a lo largo de la vida es cuestionado. ¿Quiénes somos? ¿Por qué nos comportamos de la manera que lo hacemos? Y, sobre todo, ¿qué es lo que verdaderamente importa? Se facilita así una reorganización de nuestro mapa de relevancia que en última instancia permite un cambio en nuestro

comportamiento.

¿Podría ser además que al debilitarse la creencia sobre lo que somos se combata la ansiedad suscitada por no conseguir los objetivos que nuestro ego desea? Al fin y al cabo, son muchos los sabios que han postulado, entre ellos el Buda, que el deseo es el origen de todo sufrimiento, y resaltado la vital importancia que supone saber aceptar y apreciar aquello que ya tenemos.

Durante la experiencia psicodélica desaparece la separación categórica entre uno mismo y el mundo exterior. Y mientras esto sucede se hace aparente, con la más absoluta claridad, la inherente interconexión entre todo lo que nos rodea. Tú eres yo y yo soy tú. Cuidémonos. Se deja también de dar por hecho todo el bienestar y gozo al que tenemos acceso diariamente, despertando profundos sentimientos de gratitud ante nuestro cuerpo y ante la existencia en esta querida madre tierra, esa que cada día nos proporciona luz, aire, agua, comida e infinita belleza.

Aunque es difícil y arriesgado establecer una direccionalidad entre los diferentes aspectos de la experiencia, mi interpretación personal es que tal gratitud, aceptación y conexión aprendidas (o más bien recordadas) derrotan a la ansiedad. En el recién encontrado estado de paz, emergen ahora sentimientos de autocompasión y amor hacia uno mismo y hacia los demás, aumentando así las probabilidades de que uno pueda por fin florecer y desarrollar su máximo potencial (deseo inherente a todo ser vivo) mientras, con sabiduría, se ríe en la cara de tan tremenda broma cósmica llamada vida.