

# Efectos del cannabis sobre la memoria y el aprendizaje

**Dña. Laura Braulio Sánchez**

Pedagoga. Experta en Prevención Escolar de las Adicciones.

**Dr. D. Francisco-Jesús Bueno Cañigral**

Jefe de Servicio del Plan Municipal de Drogodependencias (PMD)

Concejalía de Sanidad y Consumo. Ayuntamiento de Valencia

El aprendizaje y memoria son dos procesos cerebrales estrechamente ligados que originan cambios adaptativos en el comportamiento de los organismos. Lo que aprendemos es retenido o almacenado en nuestro cerebro y constituye lo que denominamos memoria. La memoria es siempre inferida de comportamiento. Por definición, no hay aprendizaje sin memoria, ni memoria sin aprendizaje.



Ilustración Elena Águila

Diversos estudios han reflejado afecciones negativas del consumo crónico o excesivo de cannabis, como la pérdida de memoria que genera. Nuevos estudios desvelan cómo se produce ese proceso de alteración de la memoria, y es, que el principal componente del cannabis, el THC, actúa sobre las proteínas de las células astrocitos, desencadenando un proceso en el que se interrumpe la comunicación entre neuronas y que da paso a la alteración de la memoria. De acuerdo con el estudio, publicado por la revista Cell, los astrocitos tienen un papel fundamental en la pérdida de memoria.

La ciencia ha descubierto cómo el tetrahidrocannabinol (THC), sustancia activa en la marihuana, origina problemas de memoria en sus consumidores. Una vez más, los ratones de laboratorio tuvieron un involuntario rol en este avance, materializado en Barcelona y descrito en el último número de la prestigiosa revista Nature Neuroscience.

El proceso de memorización de conocimientos, valores y experiencias se divide en diferentes fases, según se consignó en el diario español El Mundo: “Primero nos exponemos a aquello que vamos a aprender: la capital de Burkina Faso (sic) o cómo se usa un cuchillo. Luego, en nuestro cerebro tiene lugar el proceso de consolidación, unas 24 horas después”. La segunda instancia es decisiva para que podamos recordar. El efecto deletéreo de los cannabinoides

sobre la memoria se origina, justamente, en la interrupción de ese proceso. Es la conclusión más importante del estudio dirigido por Andrés Ozaita y Rafael Maldonado, de la Universidad Pompeu Fabra (UPF), de Barcelona.

Los especialistas en neurofarmacología enseñaron a los ratones, modificados genéticamente, un par de ejercicios sencillos. Luego, los dividieron en dos grupos: drogados y no drogados. *“Los animales a los que les administramos THC después de haber ‘aprendido’ una tarea -reveló Ozaita-, no lo recordaban un día después”*. La exposición a esa sustancia había interferido en la consolidación de la memoria. *“Aunque el efecto amnésico y los déficit de memoria que produce la marihuana no eran ningún secreto -reconoció-, no se conocían los mecanismos moleculares implicados, y es sobre lo que este estudio arroja ahora luz”*.

La investigación demostró que en los efectos amnésicos de la marihuana interviene una vía de señalización intracelular. Ese mecanismo actúa en el hipocampo, la región cerebral asociada con el control de las respuestas cognitivas. Cuando los ratones recibían el cannabinoide, algunos de esos procesos estaban involucrados en la amnesia. Es así como Ozaita concluyó que, si se bloquearan las vías de señalización que el cannabinoide pone en marcha, se evitarían también sus efectos negativos sobre la memoria.

No es la primera vez que los científicos hablan del tema. En otro estudio publicado en JAMA, Nadia Solowij había confirmado que el consumo prolongado e intenso de cannabis provoca una pérdida en la capacidad de aprendizaje, memorización y en la capacidad de fijar la atención. Menos terminantes, otros colegas prefirieron trazar una diferencia importante: la marihuana produce una ligera pérdida de la memoria a corto plazo, pero horas o días después se recuerda todo lo que se había emborronado entre la humareda verde.

Los médicos también reconocen algunos efectos positivos: la marihuana puede aliviar enfermedades como el SIDA y el cáncer. Aprovechando uno de sus efectos secundarios más célebres, los pacientes tratados con quimioterapia dejan de sufrir vómitos y pueden recuperar el apetito. Además incrementa la sensibilidad gustativa, táctil y auditiva, con lo cual muchos alimentos parecen más dulces, el tejido tegumentario aumenta su sensibilidad y los sonidos se escuchan mejor.

## **¿Qué son los astrocitos?**

En contra de lo que se pensaba, las neuronas no son las únicas responsables de nuestra memoria, los astrocitos, unas células del sistema nervioso con forma de estrella, también tienen mucho que ver en todos los procesos relacionados con memoria y aprendizaje. En concreto, los astrocitos controlan y regulan la comunicación entre neuronas. El proceso se realiza mediante todo un trabajo en equipo que conduce a la “potenciación a largo plazo”, un proceso que está muy relacionado con la capacidad de recordar y aprender.

## **El cannabis, la memoria y el hipocampo**

El deterioro producido por el cannabis en la memoria ocurre porque el THC altera la manera en la que la información es procesada por el hipocampo, el área del cerebro donde se encuentran circuitos neuronales necesarios para realizar una serie de tareas cognitivas relacionadas con la memoria. Es decir, el THC no altera directamente las neuronas, sino que actúa uniéndose primero a los astrocitos.

Cuando envejecemos, perdemos neuronas en el hipocampo, lo que disminuye la capacidad para aprender información nueva. La exposición crónica al THC puede acelerar la pérdida de las neuronas del hipocampo.

El consumo de cannabis afecta al hipocampo, una región del cerebro donde se encuentran circuitos neuronales necesarios para realizar una serie de tareas cognitivas relacionadas con la memoria. *"El cannabis actúa sobre unas pequeñas neuronas del hipocampo, las interneuronas, que intervienen en la actividad de las neuronas que se encargan de recordar"*, explica Rafael Maldonado, investigador de la Unidad de Neurofarmacología de la UPF.

De hecho, las interneuronas son el primer eslabón del circuito neuronal del recuerdo. *"Se encargan de enviar el neurotransmisor GABA, que funciona como inhibidor de señales y esta inhibición es necesaria para que funcione la memoria"*, explica Maldonado. En el cerebro que no consume cannabis, este neurotransmisor se encuentra en equilibrio con otro, el glutamato, que es un activador. Así, el proceso de olvidar y recordar se produce de forma eficiente.

Sin embargo, cuando se consume cannabis, la actividad de GABA acaba siendo menor que la de glutamato. *"Se rompe el equilibrio. Con eso se altera la vía de señalización que controla la síntesis de proteínas que ocurre en las neuronas. Éstas, como último eslabón, son las que se encargan de recordar"*, explica Maldonado.

*"Cuando se fuma mucho, alteramos esta síntesis de proteínas hasta tal punto que creemos que estos cambios acaban siendo de larga duración"*, afirma Maldonado. ¿Son tales cambios irreversibles? Las próximas investigaciones de este equipo se van a dedicar a responder a esta pregunta. *"Aún no tenemos información para pensar que son irreversibles, pero sabemos que, aunque se deje de fumar cannabis, hace falta un largo periodo de tiempo para que este circuito se recupere"*, afirma.

## **Consecuencias del consumo**

Deterioro de la memoria a corto plazo, que es la que nos permite procesar el contexto que nos rodea.

Deterioro de la memoria y las habilidades para el aprendizaje.

Deterioro de la atención, el juicio y otras funciones cognitivas.

Deterioro de la coordinación y el equilibrio.

Aumento del ritmo cardiaco.

Episodios psicóticos.

Puede aumentar el riesgo de ansiedad, depresión y síndrome amotivacional.

El consumo de cannabis provoca pérdida de memoria, reduce el rendimiento y la velocidad de pensamiento y altera las capacidades cognitivas. Además, puede producir depresión, ansiedad, psicosis y, en el peor de los casos, esquizofrenia.

En resumen, los años e intensidad de consumo predicen el resultado negativo de las pruebas cognitivas. Los fallos de memoria tienen que ver con situaciones como bloqueos, problemas de planificación, mente en blanco, etc.

*"No es la primera vez que escuchamos eso de que los porros afectan a la capacidad de nuestra memoria, pero ahora sabemos el por qué. Según un estudio liderado por Andrés Ozaita en el Laboratorio de Neurofarmacología de la UPF, **“la pérdida de memoria asociada con el consumo de marihuana está causada por la interferencia de la droga con la maquinaria de síntesis de proteínas natural del cerebro”**.*

Los resultados del trabajo se publican en la edición digital de la revista Nature Neuroscience. Los compuestos cannabinoides sintéticos y naturales, como es el caso de los derivados del "Cannabis sativa", **producen déficits de memoria** aunque hasta el momento se desconocían los mecanismos implicados. Los investigadores han recreado este tipo de deficiencias cognitivas en ratones utilizando ensayos en los que se ponía a prueba la capacidad de los animales para recordar algo durante veinticuatro horas.

Así, con este método han podido analizar los efectos del delta9-tetrahidrocannabinol (THC), el principal componente psicoactivo del cannabis, sobre los mecanismos cerebrales involucrados en esta propiedad perniciosa de los cannabinoides. El THC actúa sobre una clase específica de receptores conocidos como receptores cannabinoides que afectan a la fuerza de conexión entre las neuronas.

Según ha explicado Ozaita, responsable del estudio, *"hemos observado que los cannabinoides como el THC activan en el hipocampo, un área del cerebro implicada en la memoria y el aprendizaje, procesos específicos que conllevan la síntesis de nuevas proteínas en las neuronas. Además, la activación de estos procesos que desembocan en los déficits cognitivos dependen específicamente de la interacción del THC con receptores para cannabinoides localizados en un tipo particular de neuronas dentro del hipocampo".*

Los autores descubrieron también que la inhibición de estos procesos de señalización celular mediante **rapamicina**, un fármaco inmunosupresor utilizado para prevenir el rechazo de un órgano tras el trasplante, evita la amnesia inducida por el THC en los ratones. Además, según señala Ozaita *"el trabajo desvela el papel que pueden jugar los cannabinoides endógenos en la modulación de algunos de los procesos relacionados con la consolidación de la memoria a nivel fisiológico".*

Las posibles aplicaciones del estudio estarían relacionadas por un lado con el diseño de estrategias terapéuticas que evitasen los efectos perniciosos del cannabis sobre los procesos cognitivos. Por otro lado, dado que se describe un tipo de receptores para cannabinoides como responsable de los efectos dañinos sobre la memoria del THC, otra posible aplicación sería el diseño de moléculas selectivas que tuviesen una menor actividad sobre este tipo concreto de receptores para cannabinoides.

El profesor del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Complutense de Madrid (UMC) y presidente de la Asociación Española de Investigación sobre Cannabinoides, José Antonio Ramos, ha destacado que el descubrimiento del mecanismo molecular que explica la pérdida de memoria que produce el consumo de cannabis podrá ayudar a encontrar terapias paliativas para enfermedades en las que se produce una pérdida de memoria, como el Alzheimer.

Según ha explicado J. A. Ramos, este hallazgo podría permitir en el futuro, con derivados antagonistas, mejorar la memoria en estas patologías y servir como tratamiento paliativo.

En este sentido, destacó como *"Un aspecto positivo, ya que esto nos permite conocer cómo afectan los cannabinoides sobre la memoria. Igual que este compuesto actúa negativamente, otros compuestos derivados de los cannabinoides que sean antagonistas al delta 9 THC pueden ser positivos para la memoria"*.



La distribución de los receptores de cannabinoides en el cerebro de la rata. Las imágenes cerebrales revelan niveles altos (mostrados en naranja y amarillo) de receptores de cannabinoides en muchas áreas, incluyendo la corteza cerebral, el hipocampo, el cerebelo y el núcleo accumbens (estriado ventral).

## **Bibliografía**

-Han, J.; Kesner, P.; Metna-Laurent, M. (2012). Acute Cannabinoids Impair Working Memory through Astroglial CB1 Receptor Modulation of Hippocampal LTD. *Cell*,148(5); p 1039-1050.

-Maldonad, R.; Ozaite, A. (2009) Cannabinoid modulation of hippocampal long-term memory is. *Nature Neuroscience* 12. p. 1152 – 1158.

-Fumar porros altera la memoria. *El País*: Edición impresa.  
[www.elpais.com/diario/2009/08/03/.../1249250406\\_850215.html](http://www.elpais.com/diario/2009/08/03/.../1249250406_850215.html)

-Por qué el cannabis afecta a la memoria. *El mundo*: Edición digital.  
[www.elmundo.es/elmundosalud/2009/07/31/.../1249063696.html](http://www.elmundo.es/elmundosalud/2009/07/31/.../1249063696.html)