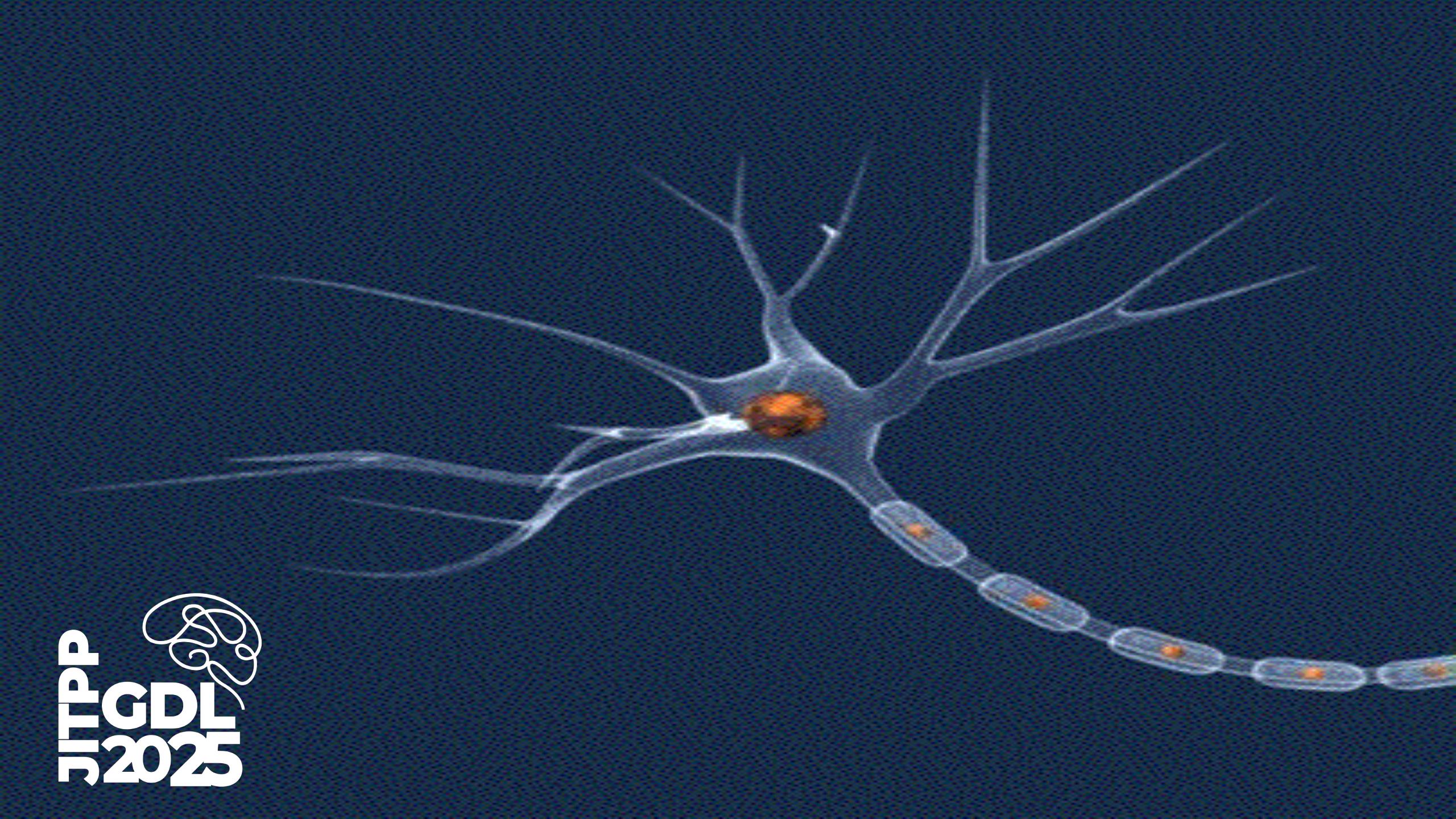
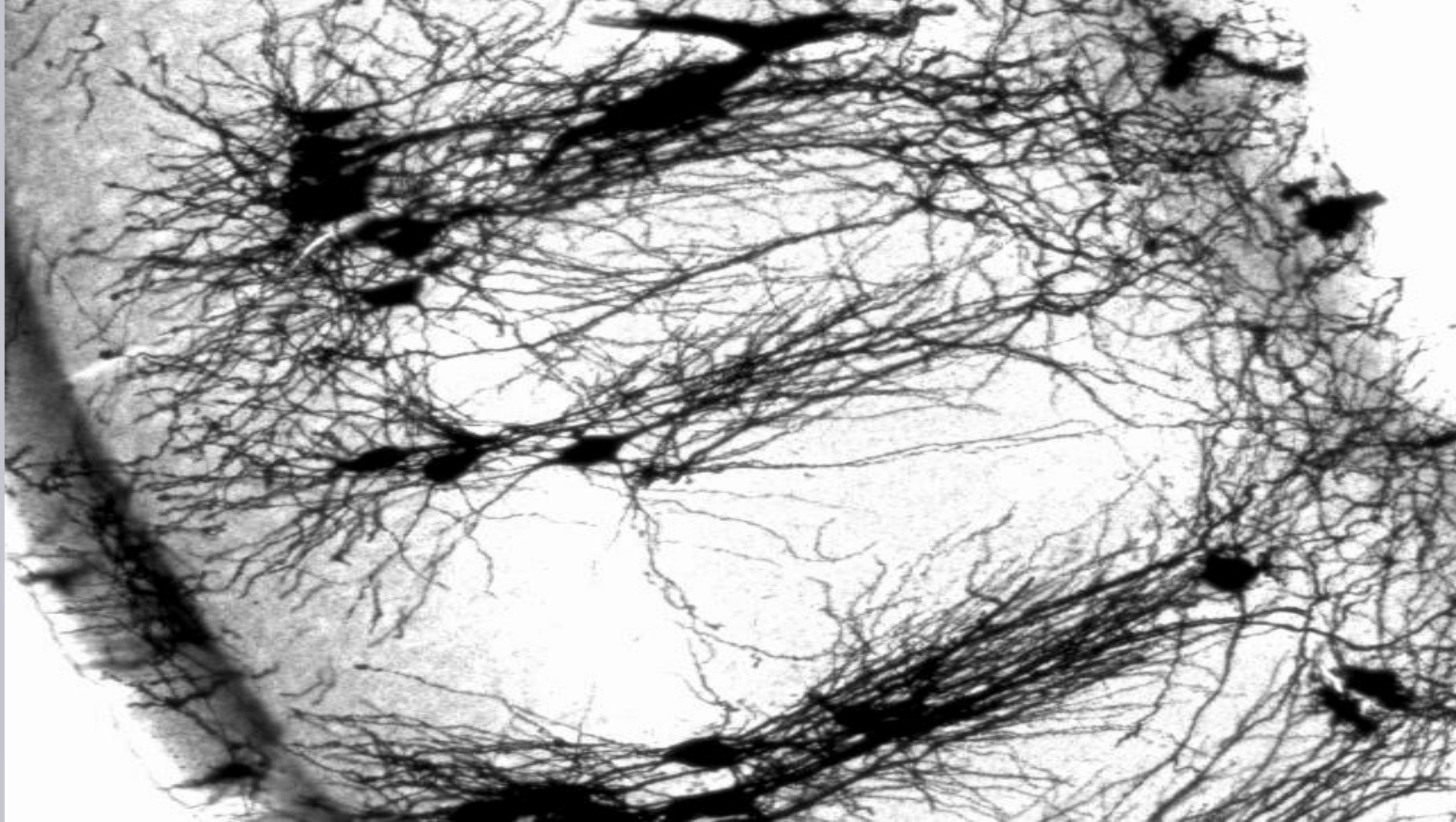


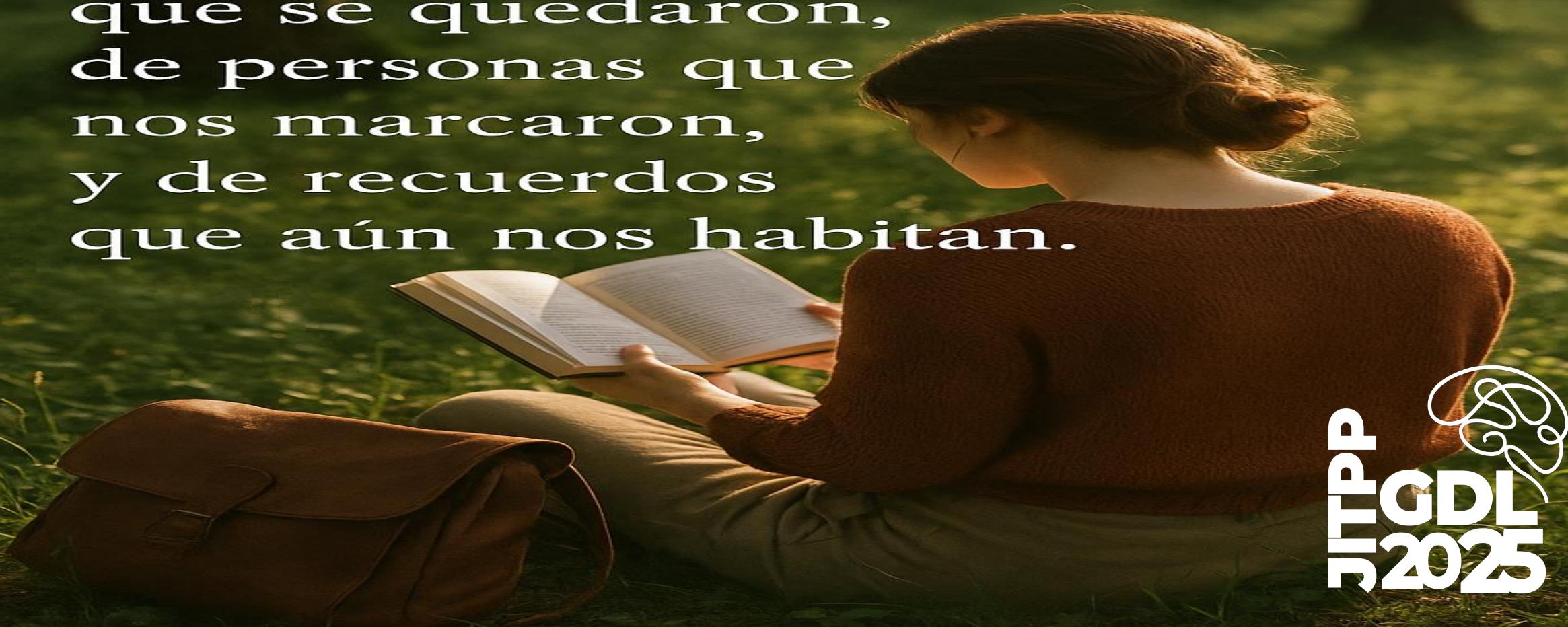
Trauma y memoria corporal.

Prof. Dr Adrián Cillo.





Dicen que somos química.
Yo prefiero pensar que
somos narrativa:
una mezcla de historias
que se quedaron,
de personas que
nos marcaron,
y de recuerdos
que aún nos habitan.



MEMORIAS EN BLANCO Y NEGRO

JITPP GDL
2025

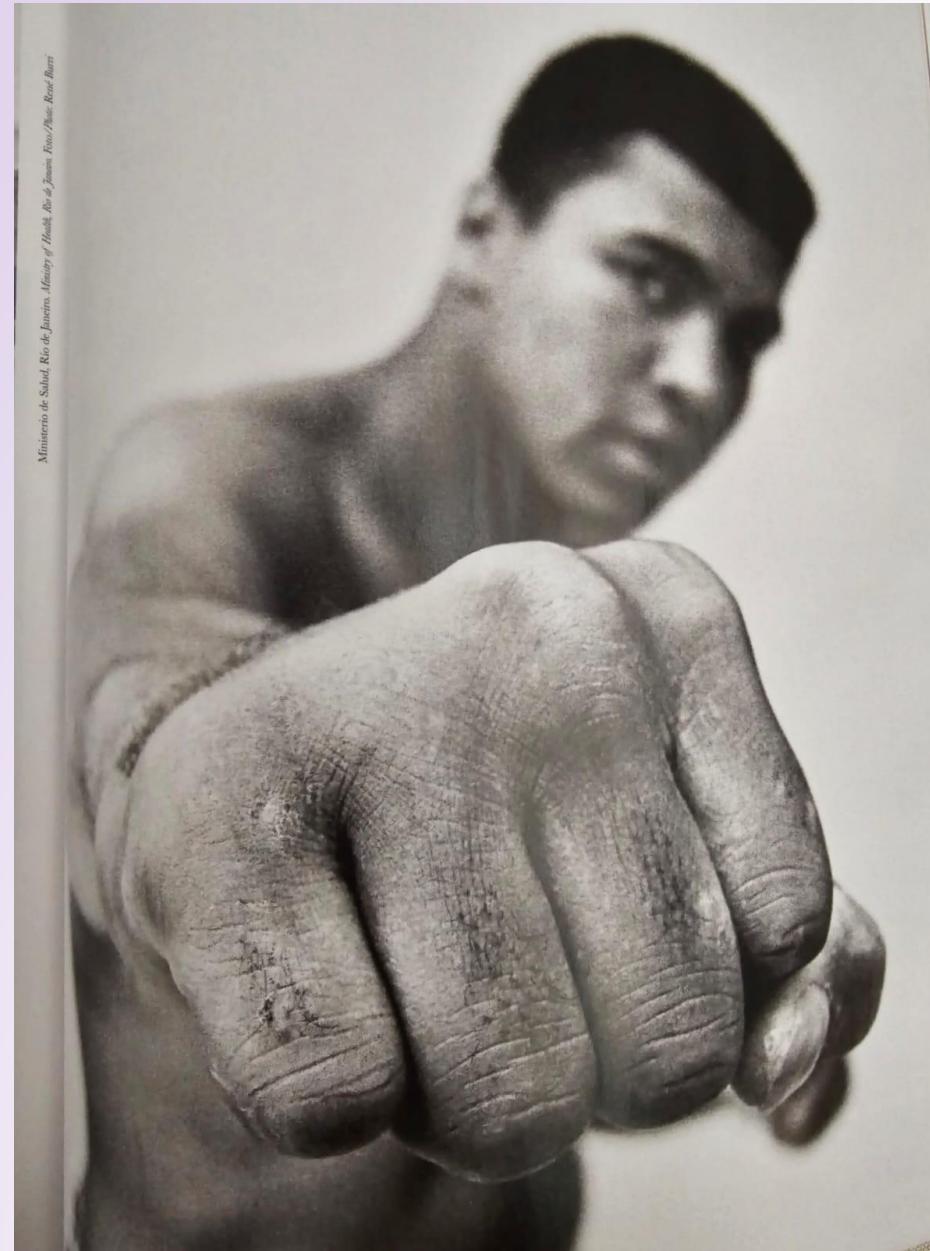


Yajaira observa por la ventana después de escuchar detonaciones de armas de fuego a lo lejos.
Yajaira looks out the window after hearing gunshots in the distance while a customer waits for a meal, from the
series State of Decay. Photo: Alejandro Cegarra

MEMORIES IN BLACK AND WHITE

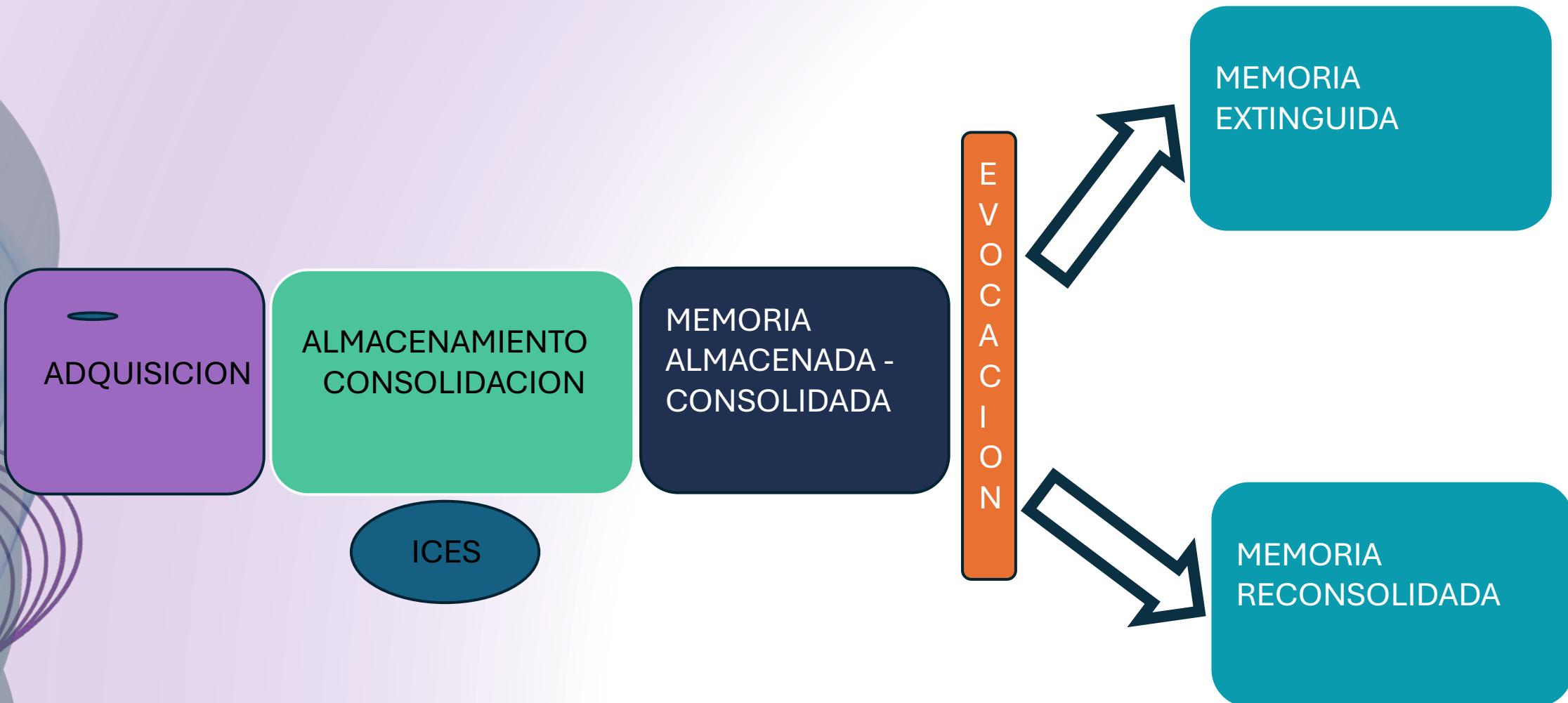
Para celebrar los 100 años de Leica,
el Centro de la Imagen en la Ciudad
de México recibe la exhibición “La
Mirada Esencial”, una muestra de su
conexión con Latinoamérica.

*In order to celebrate Leica's 100th
anniversary, Mexico City's Centro de
la Imagen welcomes the exhibition titled
“La Mirada Esencial (The Essential
Look)”, a sample of its connection with
Latin America.*











SO
[Music]

Desplázate hacia abajo para obtener más información

- *Ventana de plasticidad*
- *Las memorias son inestables.*
- *Ese periodo dicha memoria es vulnerable a modificaciones.*

(Dumbar & Taylor, 2017; Soeter & Kindt, 2018)

(Scully I & Napper L, 2016).

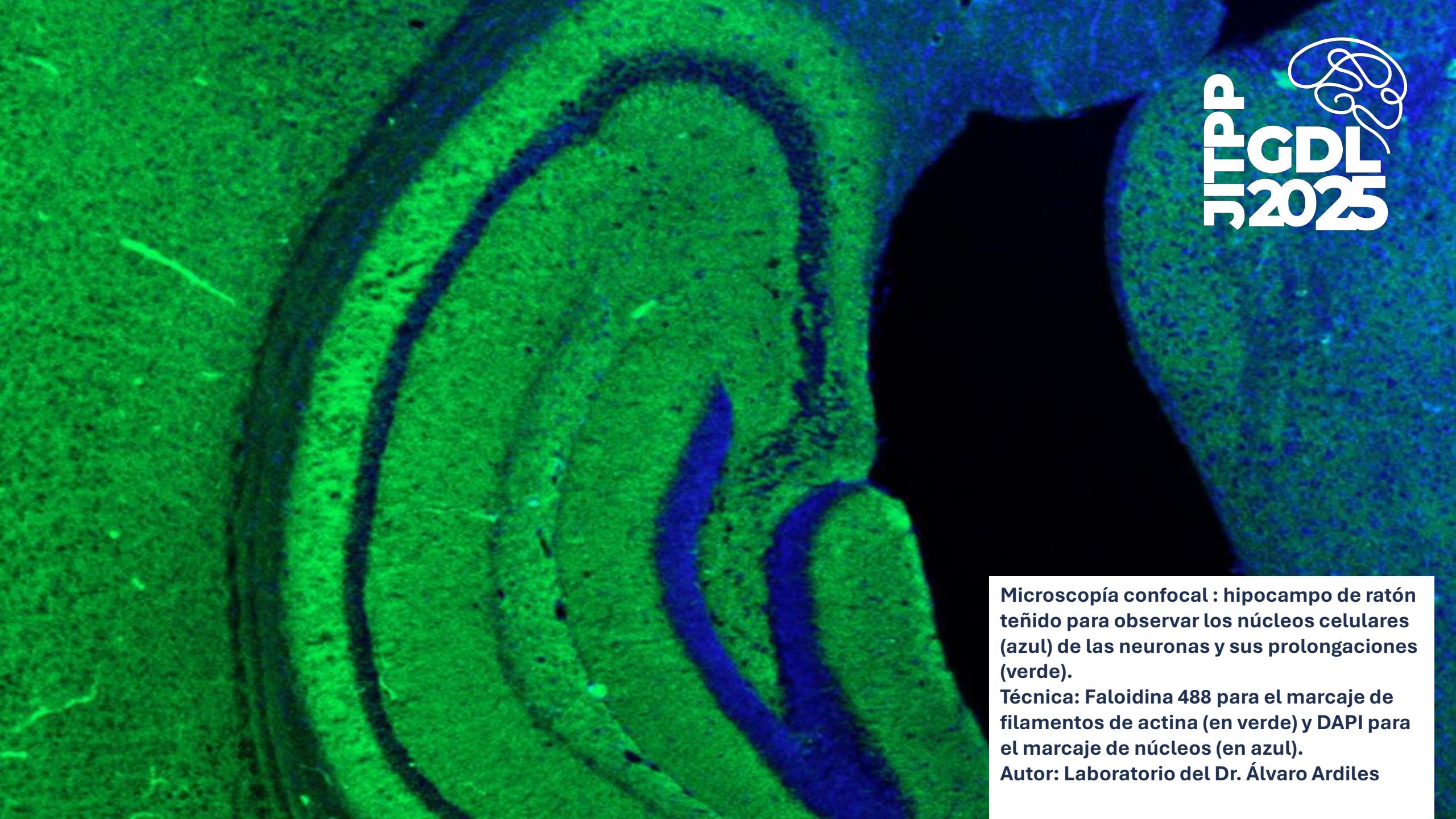


Hippocampus

Amygdala

Prefrontal
cortex

Sensory
cortex

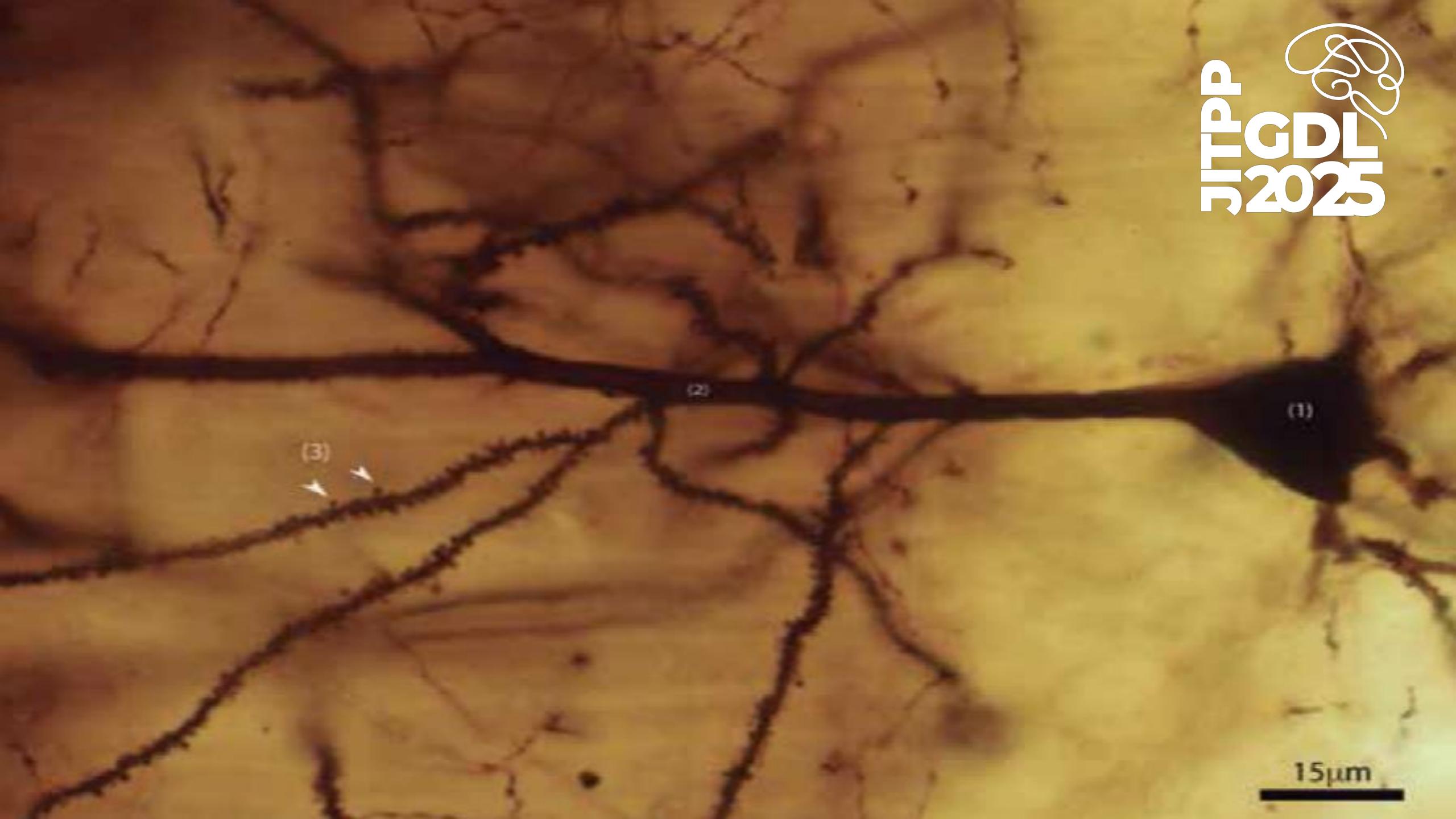


Microscopía confocal : hipocampo de ratón teñido para observar los núcleos celulares (azul) de las neuronas y sus prolongaciones (verde).

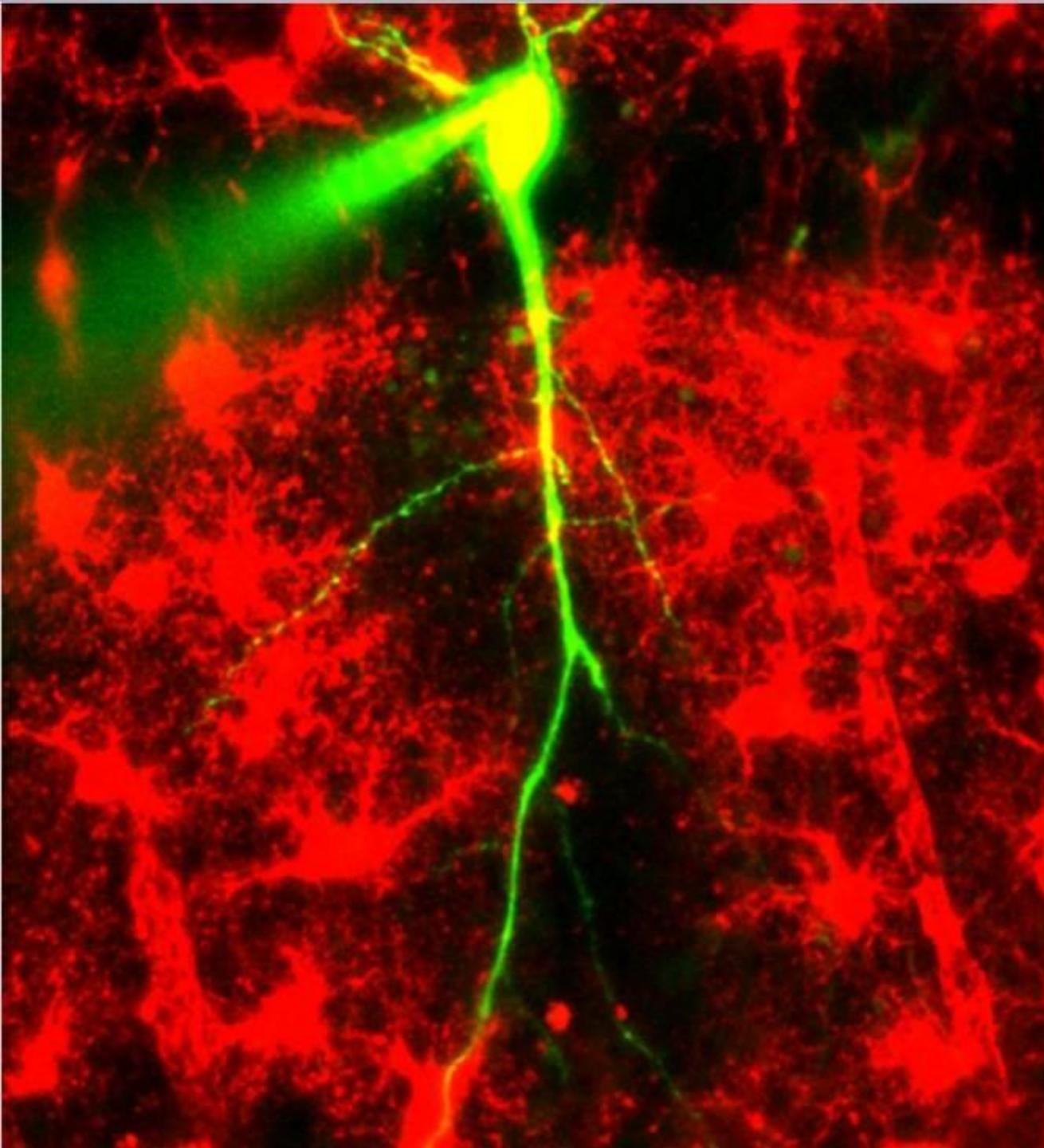
Técnica: Faloidina 488 para el marcaje de filamentos de actina (en verde) y DAPI para el marcaje de núcleos (en azul).

Autor: Laboratorio del Dr. Álvaro Ardiles





$15\mu\text{m}$



“La plasticidad sináptica que subyace a la formación de la memoria va acompañada de cambios estructurales y funcionales que afectan no solo a las neuronas sino también a los astrocitos, que posibilitan una comunicación neuronal fluida”, Alberto Pérez Álvarez y Marta Navarrete



Synaptic Clustering and Memory Formation

George Kastellakis and Panayiota Poirazi*

Institute of Molecular Biology and Biotechnology (IMBB), Foundation for Research and Technology Hellas (FORTH), Heraklion, Greece

In the study of memory engrams, synaptic memory allocation is a newly emerged theme that focuses on how specific synapses are engaged in the storage of a given memory. Cumulating evidence from imaging and molecular experiments indicates that the recruitment of synapses that participate in the encoding and expression of memory is neither random nor uniform. A hallmark observation is the emergence of groups of synapses that are preferentially activated during memory formation.

Las sinapsis no se distribuyen al azar en las neuronas, sino que tienden a formar grupos o "clústeres". Estos clústeres de sinapsis permiten una integración más eficiente de la información y facilitan la generación de spikes dendríticos, que son respuestas eléctricas potentes que pueden influir en la activación de toda la neurona. Esta agrupación optimiza la forma en que se codifican y almacenan los recuerdos, proporcionando una base estructural para la memoria a largo plazo.

OPEN ACCESS

Edited by:

Marco Mainardi,
Normal School of Pisa, Italy

Reviewed by:

Wayne S. Sossin,
McGill University, Canada

well as brain dysfunction. We also discuss recent theoretical work which explores the

Los autores sugieren que este mecanismo de clustering sináptico permite la integración de recuerdos relacionados, creando episodios de memoria que se interconectan.

CLASIFICACION DE LAS MEMORIAS SEGÚN SU DURACION TEMPORAL



MEMORIAS DE MUY CORTO PLAZO

MEMORIAS DE CORTO PLAZO

MEMORIAS DE LARGO PLAZO

Tipo de memoria

Memoria episódica (eventos personales)

Memoria emocional

Memoria de trabajo

Memoria procedimental (hábitos, habilidades)

Redes cerebrales involucradas

Red del hipocampo + corteza prefrontal medial + red por defecto

Amígdala + hipocampo + corteza orbitofrontal

Corteza prefrontal dorsolateral + corteza parietal

Ganglios basales + cerebelo + corteza motora

0 1 2

3 5

8

15

Tronco

Diencéfalo

Límbico

Neocortex

Pre-operatorio

Operatorio Concreto

Operatorio Formal

Piaget

DESARROLLO DE LA TEORIA DE LA MENTE

Memoria de trabajo

MEMORIA EXPLICITA

Memoria sensorial o perceptual

Memoria procedimental

Memoria Semántica

Memoria episódica

Memoria autobiográfica

MEMORIAS PROSPECTIVAS

MEMORIA IMPLICITA

Emocional

Pensamiento Concreto

Pensamiento abstracto

La memoria no comprende únicamente los recuerdos explícitos del pasado, sino también las disposiciones adquiridas, habilidades y hábitos que influyen de forma implícita en la experiencia y el comportamiento presentes. Esta memoria implícita se basa en la estructura habitual del cuerpo vivido, que nos conecta con el mundo a través de su intencionalidad operativa.

Según esta perspectiva, la memoria corporal se distingue en diferentes componentes: memoria procedimental, situacional, intercorpórea, incorporativa, adversiva y traumática.

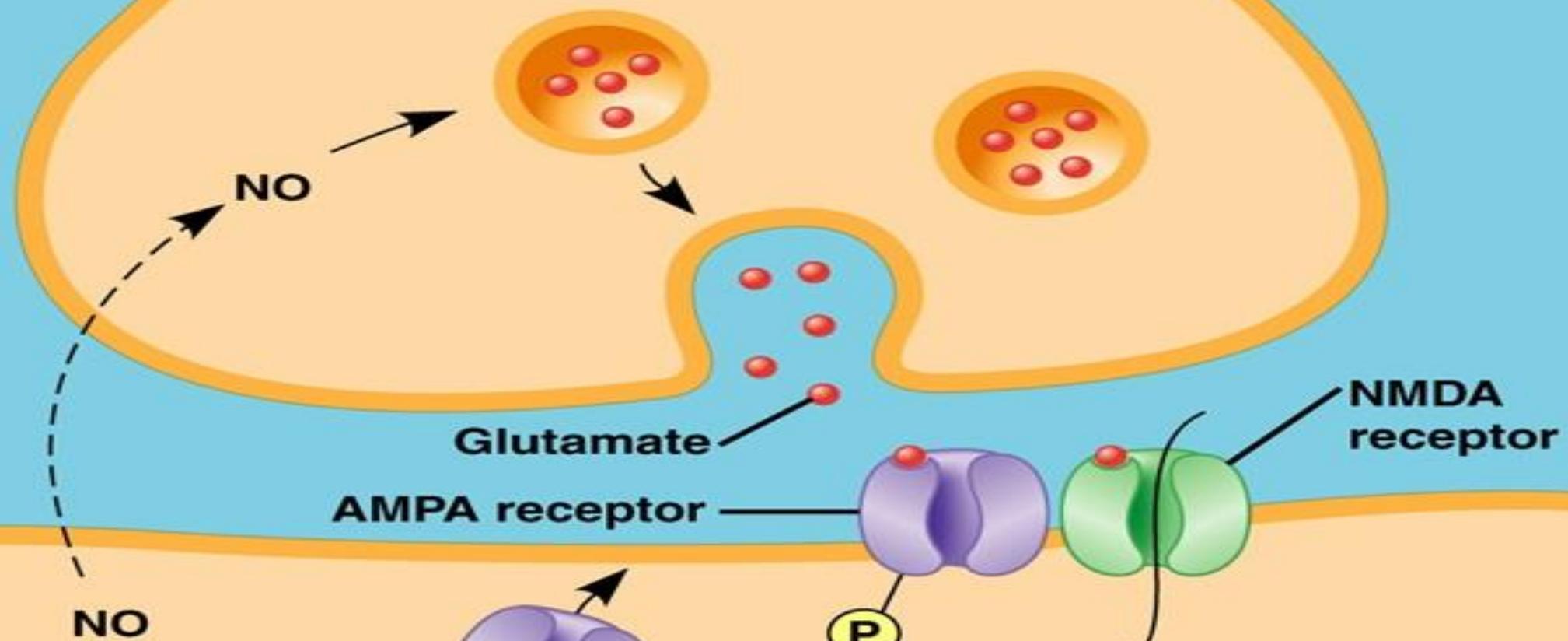




**“Y la moraleja de la historia es que
no recuerdas lo que pasó. Lo que
recuerdas se convierte en lo que
pasó”.**

John Green

PRESYNAPTIC NEURON



Signal transduction pathways

POSTSYNAPTIC NEURON



“Los peores recuerdos se quedan con nosotros, mientras que los agradables siempre parecen deslizarse entre nuestros dedos”.

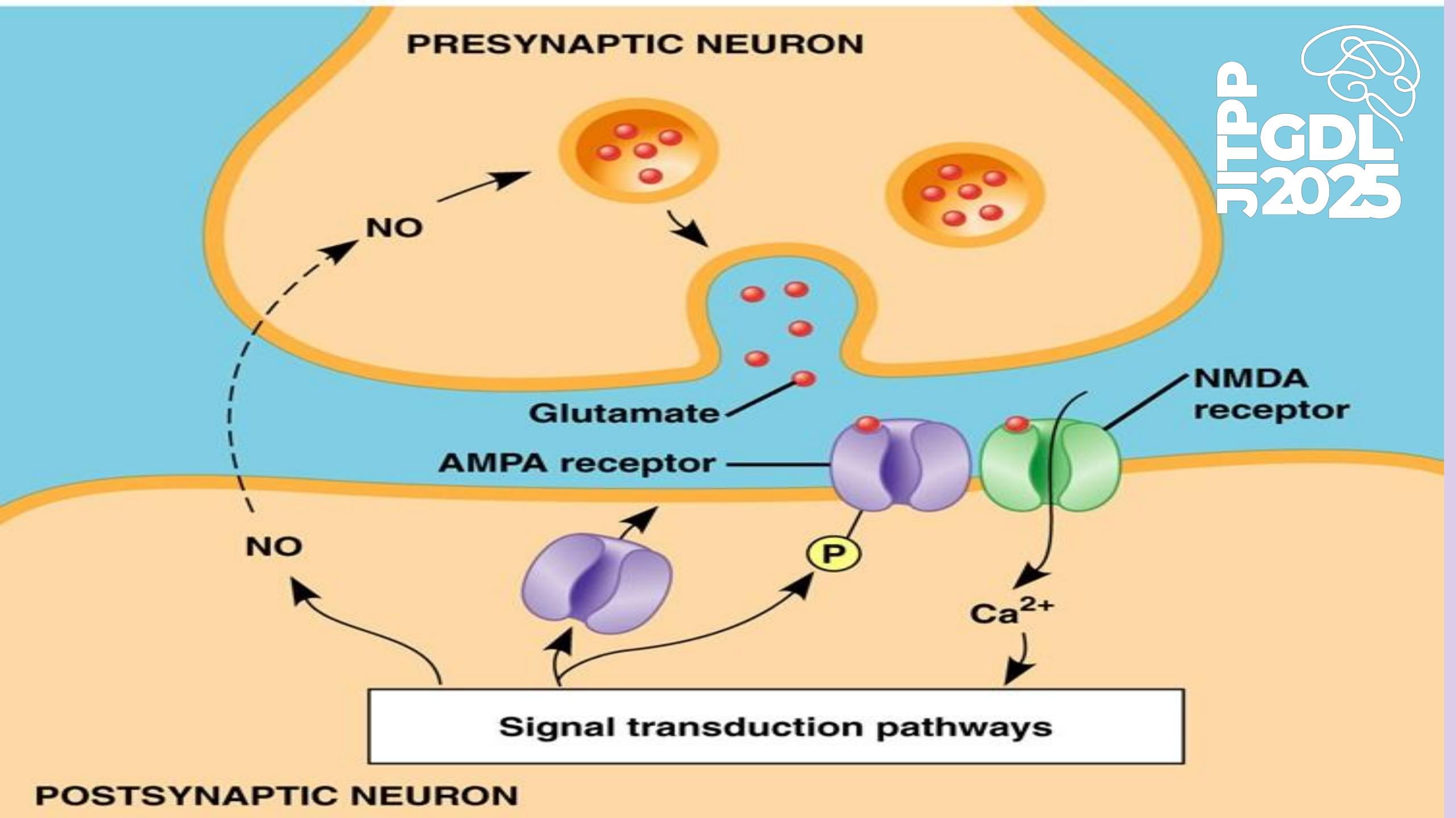
Rachel Vincent





Memorias traumáticas

- **Las memorias traumáticas son recuerdos intensos y perturbadores de eventos estresantes o traumáticos que una persona ha experimentado. Estos eventos pueden incluir accidentes, abusos, desastres naturales, violencia o cualquier situación que haya generado un impacto emocional y psicológico significativo. A diferencia de otros tipos de memorias, las memorias traumáticas suelen estar asociadas con emociones intensas, como miedo, horror o angustia, y pueden ser difíciles de procesar o recordar de manera coherente.**

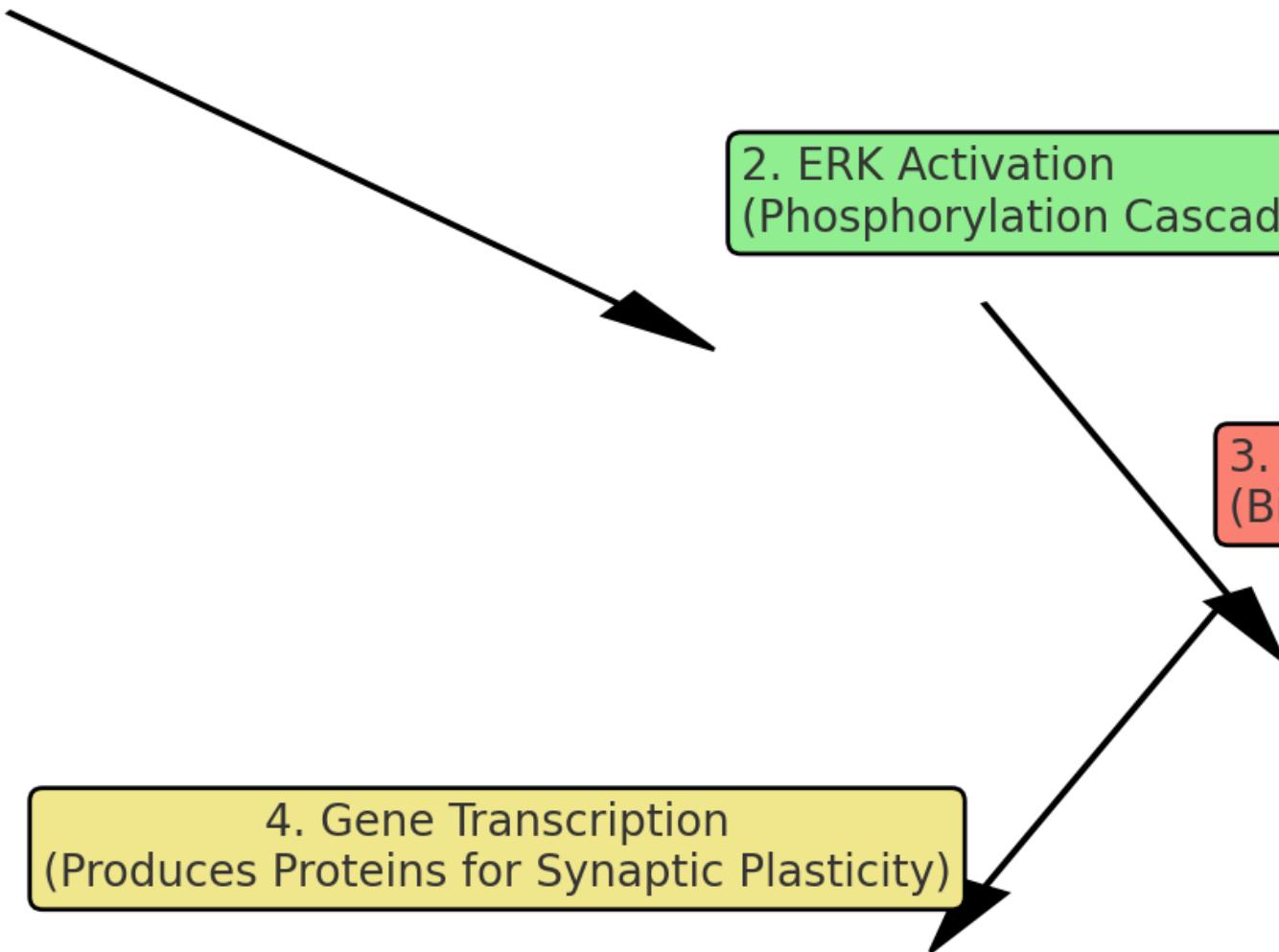


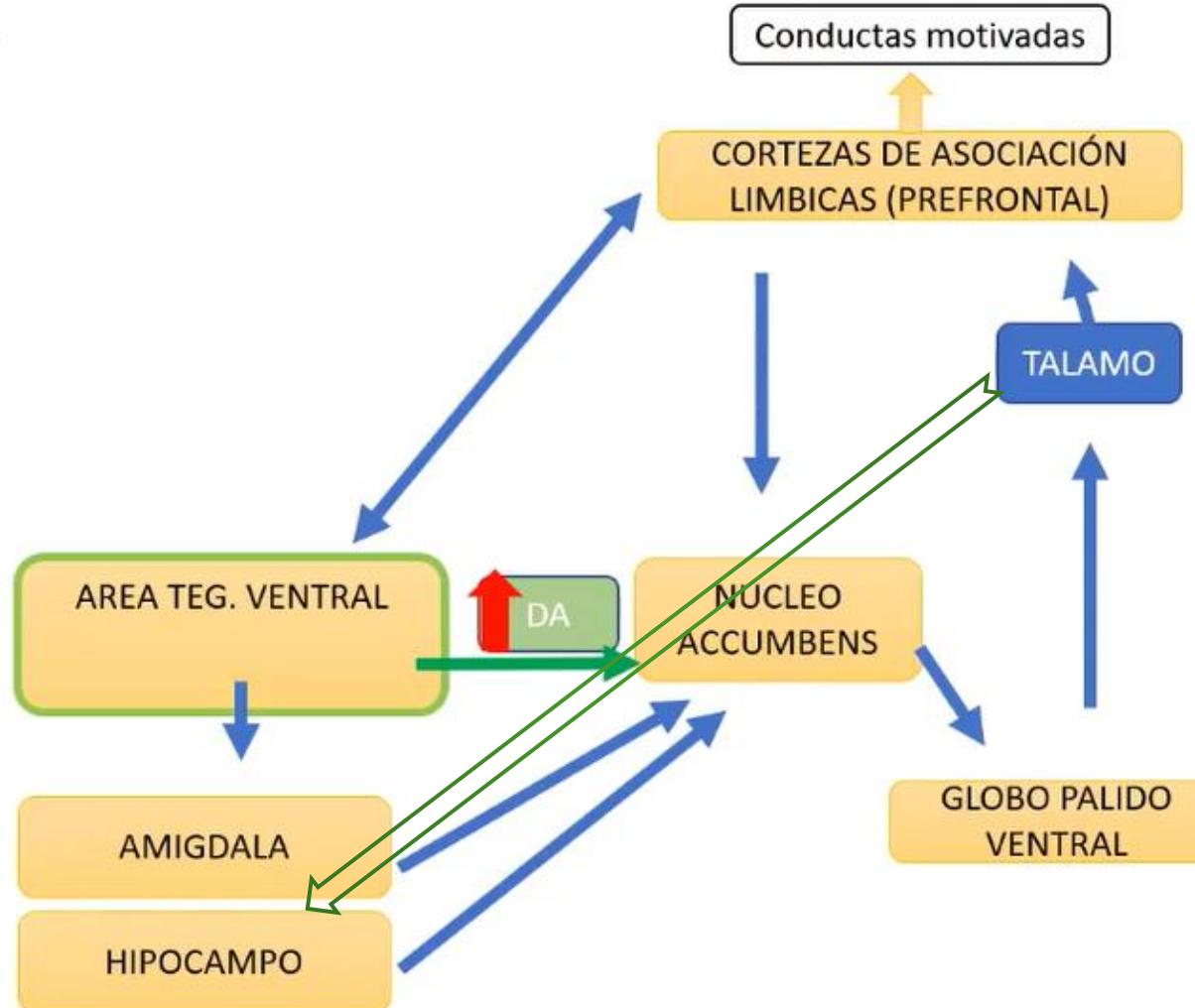
1. Extracellular Signal (Hormone, Neurotransmitter, Growth Factor)

2. ERK Activation
(Phosphorylation Cascade)

3. CREB Activation in Nucleus
(Binds to CRE Regions on DNA)

4. Gene Transcription
(Produces Proteins for Synaptic Plasticity)





El núcleo accumbens integra información proveniente de la amígdala, hipocampo y corteza prefrontal para impulsar conductas específicas.

ARTICLE OPEN

A small rectangular button with a circular arrow icon and the text "Check for updates".

Fear memory regulation by the cAMP signaling pathway as an index of reexperiencing symptoms in posttraumatic stress disorder

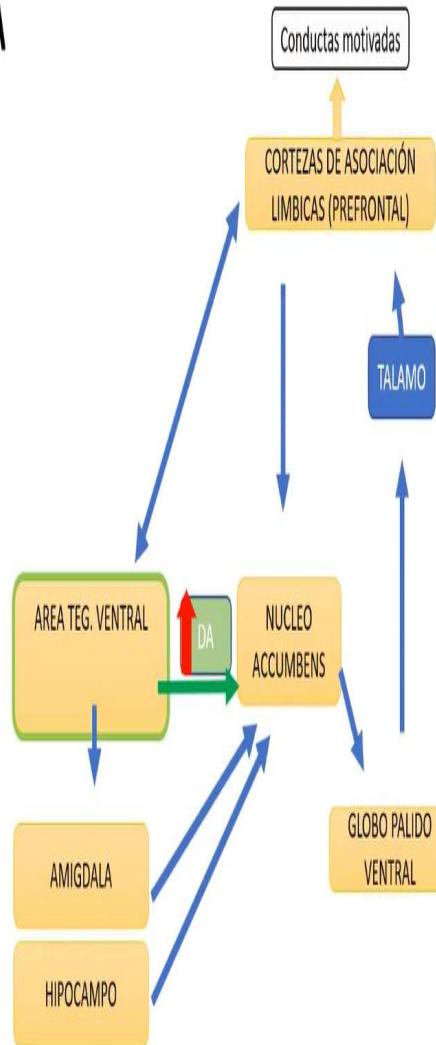
Hiroaki Hori  ^{1,9}, Hotaka Fukushima ^{2,9}, Taikai Nagayoshi ^{3,9}, Rie Ishikawa  ^{3,9}, Min Zhuo  ⁴, Fuyuko Yoshida ^{1,5}, Hiroshi Kunugi ^{5,6}, Kenichi Okamoto ^{7,8}, Yoshiharu Kim ¹  and Satoshi Kida  ¹

© The Author(s) 2024

Posttraumatic stress disorder (PTSD) is a psychiatric disorder associated with traumatic memory, yet its etiology remains unclear. Reexperiencing symptoms are specific to PTSD compared to other anxiety-related disorders. Importantly, reexperiencing can be mimicked by retrieval-related events of fear memory in animal models of traumatic memory. Recent studies revealed candidate PTSD-associated genes that were related to the cyclic adenosine monophosphate (cAMP) signaling pathway. Here, we demonstrate the tight linkage between facilitated cAMP signaling and PTSD by analyzing loss- and gain-of-cAMP signaling effects on fear memory in mice and the transcriptomes of fear memory-activated mice and female PTSD patients with reexperiencing symptoms. Pharmacological and optogenetic upregulation or downregulation of cAMP signaling transduction enhanced or impaired, respectively, the retrieval and subsequent maintenance of fear memory in mice. In line with these observations, integrative mouse and human transcriptome analysis revealed the reduced mRNA expression of phosphodiesterase 4B (PDE4B), an enzyme that degrades cAMP, in the peripheral blood of PTSD patients showing more severe reexperiencing symptoms and the mouse hippocampus after fear memory retrieval. Importantly, more severe reexperiencing symptoms and lower PDE4B mRNA levels were correlated with decreased DNA methylation of a locus within PDE4B, suggesting the involvement of methylation in the mechanism of PTSD. These findings raise the possibility that the facilitation of cAMP signaling mediating the downregulation of PDE4B expression enhances traumatic memory, thereby playing a key role in the reexperiencing symptoms of PTSD patients as a functional index of these symptoms.

Molecular Psychiatry (2024) 29:2105–2116; <https://doi.org/10.1038/s41380-024-02453-4>

- La facilitación de la señalización del AMPc y la regulación negativa de la expresión de PDE4B pueden intensificar la memoria traumática, desempeñando un papel clave en los síntomas de reexperimentación.



El núcleo accumbens integra información proveniente de la amigdala, hipocampo y corteza prefrontal para impulsar conductas específicas.

- Al cambiar el perfil celular de los circuitos emocionales, de recompensa y de memoria del cerebro, estas modificaciones epigenéticas también se han relacionado con recuerdos perseverantes y patógenos. En esta en la importancia de la desregulación epigenética en los mecanismos de memoria patógena centrandonos en dos trastornos neuropsiquiátricos perpetuados por aberrantes: el trastorno por uso de sustancias (TUS) y el trastorno por estrés postraumático (TEPT).



¿Qué efectos tiene
el stress sobre las
memorias?

Review

> *Psychol Bull.* 2017 Jun;143(6):636-675. doi: 10.1037/bul0000100. Epub 2017 Apr 3.



The effects of acute stress on episodic memory: A meta-analysis and integrative review

Grant S Shields ¹, Matthew A Sazma ¹, Andrew M McCullough ¹, Andrew P Yonelinas ¹

Affiliations + expand

PMID: 28368148 PMCID: PMC5436944 DOI: 10.1037/bul0000100

Abstract

A growing body of research has indicated that acute stress can critically impact memory. However, there are a number of inconsistencies in the literature, and important questions remain regarding the conditions under which stress effects emerge as well as basic questions about how stress impacts different phases of memory. In this meta-analysis, we examined 113 independent studies in humans with 6,216 participants that explored effects of stress on encoding, postencoding, retrieval, or postreactivation phases of episodic memory. The results indicated that when stress occurred prior to or during encoding it impaired memory, unless both the delay between the stressor and encoding was very short and the study materials were directly related to the stressor, in which case stress improved encoding. In contrast, postencoding stress improved memory unless the stressor occurred in a different physical context than the study materials. When stress occurred just prior to or during retrieval, memory was impaired, and these effects were larger for emotionally valenced materials than neutral materials. Although stress consistently increased cortisol, the magnitude of the cortisol response was not related to the effects of stress on memory. Nonetheless, the effects of stress on memory were generally reduced in magnitude for women taking hormonal contraceptives. These analyses indicate that stress disrupts some episodic memory processes while enhancing others, and that the effects of stress are modulated by a number of critical factors. These results provide important constraints on current theories of stress and memory, and point to new questions for future research. (PsycINFO Database Record)

FENOMENO FLAGGING



Review

> Neural Plast. 2015:2015:650780. doi: 10.1155/2015/650780. Epub 2015 Aug 25.

Behavioral Tagging: A Translation of the Synaptic Tagging and Capture Hypothesis

Diego Moncada¹, Fabricio Ballarini¹, Haydée Viola²

Affiliations + expand

PMID: 26380117 PMCID: PMC4562088 DOI: 10.1155/2015/650780

Memorias traumáticas

Características



Fragmentación:

Las memorias traumáticas suelen ser fragmentadas o incoherentes

- En lugar de ser un recuerdo continuo y estructurado, la persona puede recordar partes del evento de manera desorganizada, con detalles sueltos que surgen de manera aislada.

Intrusión:

Estas memorias pueden surgir de manera involuntaria, en forma de **flashbacks**, imágenes, sonidos,

- olores o sensaciones físicas relacionadas con el trauma. Estas intrusiones son vívidas y pueden hacer que la persona sienta que está reviviendo el evento traumático.

Alta carga emocional:

- Las memorias traumáticas suelen estar fuertemente cargadas de emociones negativas.
- Los recuerdos pueden estar asociados con miedo intenso, desesperación, tristeza o incluso rabia.
- Estas emociones a menudo son tan intensas que dificultan que la persona maneje el recuerdo de manera racional o calmada.

Memorias traumáticas

Características

Evitación: Muchas personas que experimentan memorias traumáticas tienden a evitar situaciones,

- lugares, personas o incluso pensamientos que puedan desencadenar los recuerdos.
- Esto forma parte de una respuesta de autoprotección, pero también puede contribuir al aislamiento social y a la incapacidad de superar el trauma.

Sensación de atemporalidad: Las memorias traumáticas pueden experimentarse como

- si el evento estuviera ocurriendo nuevamente en el presente, en lugar de ser un recuerdo del pasado.
- Las personas pueden perder la noción de que el trauma ya pasó, lo que genera angustia continua y dificultad para diferenciar entre el pasado y el presente.

Memorias traumáticas

Disparadores

- **Similitud:** Objetos, eventos y personas están vinculados por medio de su similitud relativa con algún otro.
- **Contraste:** Objetos, eventos y personas están vinculados por medio de su relativa diferencia (cuánto contrastan con algún otro objeto).
- **Contigüidad:** Las cosas se asocian si ocurren justas en tiempo y espacio.

MEMORIAS INTRAUTERINAS

SEM 20

El feto percibe y responde a ciertos estímulos, como sonidos, sabores, y movimientos (Hepper, 2015).

SEM 25

Reconocen y prefieren la voz de su madre en comparación con otras voces después del nacimiento, lo que sugiere una forma de “memoria auditiva” intrauterina (Kisilevsky et al., 2003). Recuerdan melodías (Partanen et al., 2013).

SEM 28

Estudios han mostrado que los recién nacidos muestran preferencias por sabores familiares, si la madre los consumía durante el embarazo (Schaal et al., 2000).

Investigaciones han encontrado que la exposición prenatal al estrés, la ansiedad o la depresión materna puede afectar el desarrollo cerebral del feto, en particular en áreas como el hipocampo y la corteza, las cuales son cruciales para la memoria y la regulación emocional. El estrés materno se ha relacionado con alteraciones en el volumen de regiones cerebrales fetales implicadas en la memoria y en la respuesta al estrés, lo que sugiere que las experiencias prenatales pueden establecer bases tempranas para las funciones de memoria y manejo del estrés después del nacimiento.

Un estudio destacado sobre el vínculo materno-infantil perinatal muestra que el apego materno antes y después del nacimiento influye notablemente en el desarrollo social y emocional del niño. Realizado en una cohorte longitudinal de 1,347 madres, el estudio evaluó el apego materno durante el embarazo y el primer año de vida del bebé. Los resultados indicaron que una conexión emocional positiva con el bebé predice mejores resultados en el desarrollo social y conductual del niño, subrayando la importancia de intervenciones tempranas en el vínculo materno (Le Bas et al., 2020)



OLVIDO

*La acción, voluntaria o no,
de dejar de recordar*



- El olvido es fundamental para el funcionamiento cognitivo y emocional del ser humano, ya que permite priorizar y gestionar la información. Investigaciones indican que el olvido facilita la adaptación al reducir la sobrecarga de información y evitar la interferencia entre recuerdos (Kahana et al., 2022)

Están corto el amor
y tan largo el olvido
M.K

The massed-spaced learning effect in non-neural human cells

Received: 21 February 2024

N. V. Kukushkin  , R. E. Carney², T. Tabassum² & T. J. Carew  

Accepted: 28 October 2024

Published online: 07 November 2024

 Check for updates

The massed-spaced effect is a hallmark feature of memory formation. We now demonstrate this effect in two separate non-neuronal, immortalized cell lines stably expressing a short-lived luciferase reporter controlled by a CREB-dependent promoter. We emulate training using repeated pulses of forskolin and/or phorbol ester, and, as a proxy for memory, measure luciferase expression at various points after training. Four spaced pulses of either agonist elicit stronger and more sustained luciferase expression than a single “massed” pulse. Spaced pulses also result in stronger and more sustained activation of molecular factors critical for memory formation, ERK and CREB, and inhibition of ERK or CREB blocks the massed-spaced effect. Our findings show that canonical features of memory do not necessarily depend on neural circuitry, but can be embedded in the dynamics of signaling cascades conserved across different cell types.

- “El efecto de aprendizaje espaciado, generalmente asociado con la formación de memoria en sistemas neuronales, también puede observarse en células humanas no neuronales. Utilizando una línea celular con un marcador de luciferasa dependiente de CREB, los investigadores muestran que múltiples estímulos espaciados producen una mayor activación de proteínas esenciales para la memoria, como ERK y CREB, en comparación con un único estímulo. Este descubrimiento sugiere que ciertos mecanismos de memoria pueden existir a nivel celular sin necesidad de redes neuronales”





Preguntas clave

¿Son diferentes de otros tipos de memorias autobiográficas?

¿Las memorias traumáticas son más o menos exactas que las de hechos no traumáticos?

¿Pueden olvidarse por completo y luego recordarse mucho tiempo después?

¿Por qué algunas personas logran integrar la situación traumática en su historia personal y otras no logran hacerlo sin descompensarse?

¿Por qué algunos desarrollan sensibilidad a estímulos neutros que se transforman en desencadenantes de la sintomatología?

Extinción de memorias traumáticas

¿Cómo funciona?

¿Qué factores la favorecen o la inhiben?

Mecanismos de la no extinción



EL MUNDO NECESITA GENTE QUE AME LO QUE HACE



@cillo.adrian



JITPPP
GDL
2025