



Investigador  
Dr. Federico Bermúdez Rattoni



Instituto de Fisiología Celular



55 56 22 56 26



fbermude@ifc.unam.mx



Investigador Emérito

Horario en que el estudiante tendrá acceso al laboratorio: 09:00 am -18:00 horas

#### Líneas de investigación

1. Neurobiología del aprendizaje y la memoria.
2. El papel de la corteza insular en las memorias adictivas.
3. Modulación electrofisiológica de la memorias adictivas.
4. El papel de las catecolaminas en la memoria de reconocimiento.

#### Recibe alumnos para

Servicio Social Sí

#### Técnicas empleadas

1. Condicionamiento de preferencia de lugar. Condicionamiento aversivo a los sabores. Memoria de reconocimiento de objetos.
2. Inducción de LTP y LTD en el hipocampo y la neocorteza.
3. Activación e inhibición de diferentes proyecciones neuronales en el hipocampo y la neocorteza.
- 4.- Activación e inhibición de diferentes proyecciones neuronales en el hipocampo y la neocorteza.

#### Modelos de estudio

1. Tareas conductuales.
2. Electrofisiología en vivo.
3. Optogenética.

#### Proyectos disponibles para alumnos

1. La corteza insular como un nuevo blanco para estudiar la adicción II: El papel de la circuitería VTA-IC-BLA en la formación y el mantenimiento de la adicción.
2. Evaluación por optogenética de la participación de la proyección amígdala corteza insular en el establecimiento de la valencia de los estímulos .
3. Papel de las catecolaminas en la memoria de reconocimiento.

#### Publicaciones o desarrollo tecnológico en los últimos 5 años

1. Hernández-Ortiz E., Luis-Islas J., Tecuapetla F., Gutierrez R., Bermudez-Rattoni F. Top-Down Circuitry from Anterior Insular Cortex to VTA-Dopamine Neurons Modulates Reward-Related Memory. Cell Reports, 28 de noviembre 2023. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2023.113365>
2. Agoitia A., Cruz-Sanchez A., Balderas I., Bermúdez-Rattoni F. The anterior insula and its projection to amygdala nuclei modulate the abstinence-exacerbated expression of conditioned place preference. Psychopharmacology. <https://doi.org/10.1007/s00213-023-06499>. 27 Nov, 2023.

3. Luis F. Rodríguez-Durán, Diana L. López-Ibarra, Gabriela Herrera-Xithe, Federico Bermúdez-Rattoni, Daniel Osorio-Gómez, Martha L. Escobar. Synergistic photoactivation of VTA-catecholaminergic and BLA-glutamatergic projections induces long-term potentiation in the insular cortex. *Neurobiology of Learning and Memory*. Junio 2023. doi.org/10.1016/j.nlm.2023.107845.
4. Ramirez-Mejia G, Gil-Lievana E, Urrego-Morales O, Galvez-Marquez D, Hernández-Ortiz E, Carrillo-Lorenzo JA, Bermúdez-Rattoni F. Saliency to remember: VTA-IC dopaminergic pathway activity is necessary for object recognition memory formation. *Neuropharmacology*. 2023 Feb 15; 228:109464. doi: 10.1016/j.neuropharm.2023.109464.
5. Urrego-Morales O, Gil-Lievana E, Ramirez-Mejia G, Francisco Rodríguez-Durán L, Lilia Escobar M, Delint-Ramirez I, Bermúdez-Rattoni F. Inhibition of hippocampal palmitoyl acyltransferase activity impairs spatial learning and memory consolidation. *Neurobiol Learn Mem*. 2023 Feb 18; 200:107733. doi: 10.1016/j.nlm.2023.107733. PMID: 36804592.
6. Osorio-Gómez D, Miranda MI, Guzmán-Ramos K, Bermúdez-Rattoni F. Transforming experiences: Neurobiology of memory updating/editing. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2023 Feb 21; 17:1103770. doi: 10.3389/fnsys.2023.1103770. 2023.PMID: 36896148 FI:3.75
7. Gálvez-Márquez D.K., Salgado-Ménez M., Moreno-Castilla P, Rodríguez-Durán L., Escobar, M.L. Tecuapetla F. and Bermudez-Rattoni F. Spatial contextual recognition memory updating is modulated by dopamine release in the dorsal hippocampus from the locus coeruleus. *Proceedings of the National Academy of Science*. Dec 6;119(49): e2208254119. doi: 10.1073/pnas.2208254119. 2022.
8. Gil-Lievana E, Urrego-Morales O, Ramirez-Mejia G. and Bermúdez-Rattoni F. Photostimulation of VTA-IC dopaminergic inputs enhances the saliency to consolidate aversive taste recognition memory via D1 receptors. *Frontiers in Cellular Neurophysiology*. Mar 11; 16:823220. doi: 10.3389/fncel.2022.823220. 2022.
9. Hernández-Ramírez S, Salcedo-Tello P, Osorio-Gómez D, Bermúdez-Rattoni F, Pacheco-López G, Ferreira G, Lafenetre P, Guzmán-Ramos KR; OBETEEN Consortium. Voluntary physical activity improves spatial and recognition memory deficits induced by post-weaning chronic exposure to a high-fat diet. *Physiology and Behavior*. 2022 Oct 1; 254:113910. doi: 10.1016/j.physbeh.2022.113910. Epub 2022 Jul 9. PMID: 35820628.
10. Osorio-Gómez D, Guzmán-Ramos K.R. and Bermúdez-Rattoni F. Dopamine activity on the perceptual saliency for recognition memory. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 07 Jun 2022, doi: 10.3389/fnbeh.2022.963739. 2022.
11. Guzmán-Ramos K, Osorio-Gómez D, Bermúdez-Rattoni F. Cognitive Impairment in Alzheimer's and Metabolic Diseases: A Catecholaminergic Hypothesis. *Neuroscience*. S0306-4522(22)00271-8. 24 May 2022, doi: 10.1016/j.neuroscience. 2022. FI:3.75
12. Osorio-Gómez D, Bermúdez-Rattoni F, Guzmán-Ramos KR. Cortical neurochemical signaling of gustatory stimuli and their visceral consequences during the acquisition and consolidation of taste aversion memory. *Neurobiol Learn Mem*. 2021 May; 181:107437. doi: 10.1016/j.nlm.2021.107437.Epub 2021 Apr 6. PMID: 33831511
13. Hernández-Matias A., Bermúdez-Rattoni F. and Osorio-Gómez D. Maintenance of conditioned place avoidance induced by gastric malaise requires NMDA activity within the ventral hippocampus. *Learning & Memory*. 28:270–276. 2021.
14. Hernández-Ramírez S, Osorio-Gómez D, Escobar ML, Rodríguez-Durán L, Velasco M, Bermúdez-Rattoni F, Hiriart M, Guzmán-Ramos KR. Catecholaminergic stimulation restores high-sucrose diet-induced hippocampal dysfunction. *Psychoneuroendocrinology*. 2021 Feb 26; 127:105178. doi: 10.1016/j.psyneuen.2021.105178.
15. Ramirez-Mejia G, Gil-Lievana E, Urrego-Morales O, Soto-Reyes E, Bermúdez-Rattoni F. Class I HDAC inhibition improves object recognition memory consolidation through BDNF/TrkB pathway in a time-dependent manner. *Neuropharmacology*. 2021 Apr 1; 187:108493. doi: 10.1016/j.neuropharm.2021.108493.
16. Wencheng Yin, Navei Cerda-Hernandez, Atahualpa Castillo-Morales, Mayra Ruiz-Tejada-Segura, Jimena Monzón-Sandoval, Perla Moreno-Castilla, Rodrigo Pérez-Ortega, Federico Bermudez-Rattoni, Araxi O. Urrutia, Humberto Gutierrez. Transcriptional, behavioural and biochemical profiling in the 3xTg-AD mouse model reveals a specific signature of amyloid deposition and functional decline in Alzheimer's Disease. *Front Neurosci Neurodegen* 2020 Dec 15; 14:602642. doi: 10.3389/fnins.2020.602642.
17. Gil-Lievana E, Balderas I, Moreno-Castilla P, Luis-Islas J, McDevitt RA, Tecuapetla F, Gutierrez R, Bonci A, Bermúdez-Rattoni F. Glutamatergic basolateral amygdala to anterior insular cortex circuitry maintains rewarding contextual memory. *Commun Biol*. 2020 Mar 20;3(1):139. doi: 10.1038/s42003-020-0862-z.PMID: 32198461
18. Martínez-González K, Islas-Hernández A, Martínez-Ezquerro JD, Bermúdez-Rattoni F, Garcia-de la Torre P. Telomere length and oxidative stress variations in a murine model of Alzheimer's disease progression. *Eur J Neurosci*. 2020 Dec;52(12):4863-4874. doi: 10.1111/ejn.14877. FI: 3.11
19. Espino de la Fuente-Muñoz C, Rosas-Lemus M, Moreno-Castilla P, Bermúdez-Rattoni F, Uribe-Carvajal S, Arias C. Age-Dependent Decline in Synaptic Mitochondrial Function Is Exacerbated in Vulnerable Brain Regions of Female 3xTg-AD Mice. *Int J Mol Sci*. 2020 Nov 19;21(22):8727. doi: 10.3390/ijms21228727.
20. Osorio-Gómez D, Bermúdez-Rattoni F. and Guzmán-Ramos K.R. Artificial taste avoidance memory induced by coactivation of NMDA and  $\beta$ -adrenergic receptors in the amygdala. *Behavioral Brain Research*. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.112193>, 2019.

## Tesis dirigidas en los últimos 5 años

### DOCTORADO

1. Oscar Giovanni Urrego Morales. "PALMITOILACIÓN: MECANISMO ASOCIADO A LA FORMACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE LA MEMORIA ESPACIAL". Doctor en Ciencias, UNAM. 25 de enero 2024.
2. Gerardo Ramírez Mejía. "ANÁLISIS DE LOS EVENTOS MOLECULARES INDUCIDOS POR LA INHIBICIÓN DE LA HDAC1 QUE MODIFICAN LA MEMORIA". Doctorado en Ciencias Bioquímicas. Instituto de Fisiología Celular, UNAM. 21 de abril, 2022.
3. Elvi Gil Lievana. "LA PARTICIPACIÓN DE LA CORTEZA INSULAR EN EL CIRCUITO ASOCIADO AL MANTENIMIENTO DE LA MEMORIA ADICTIVA DEPENDIENTE DEL CONTEXTO". Doctorado en Ciencias Biomédicas. Instituto de Fisiología Celular, UNAM. 10 de agosto 2021.

## MAESTRIA

1. Acevedo Huerta, Cecilia Gabriela. ESTIMULACIÓN REPETITIVA DE LAS TERMINALES CATECOLAMINÉRGICAS DEL HIPOCAMPO EN LA MEMORIA A LARGO PLAZO EN MODELOS DE ENFERMEDAD DE ALZHEIMER. Maestría en Ciencias Bioquímicas. 29 de junio, 2023
2. Gutiérrez López, Ernesto Saúl. EFECTO DE LA EXPOSICIÓN PROLONGADA A LA NOVEDAD SOBRE LA PLASTICIDAD NEURONAL EN EL HIPOCAMPO DE RATONES OBESOS. Maestría en Ciencias Bioquímicas 07 de agosto, 2023.
3. Lorelei Xiadani Ayala Guerrero. PROTEÍNA ACÍDICA FIBRILAR GLIAL SÉRICA COMO BIOMARCADOR DE DAÑO CEREBRAL INDUCIDO POR DIETA Y SU RELACIÓN CON LA FUNCIÓN COGNITIVA. Maestría en Ciencias Biológicas. 07 de diciembre, 2020.
4. Jorge Eduardo Hernández Ortiz. CARACTERIZACIÓN DE LA VÍA ENTRE LA ICA Y EL VTA DURANTE LA FORMACIÓN DE LA MEMORIA ADICTIVA. Maestría en Ciencias Bioquímicas. 11 de noviembre, 2020.
5. Donovan Kevin Gálvez Márquez. EFECTO DE LA LIBERACIÓN CATECOLAMINÉRGICA HIPOCAMPAL EN LA MEMORIA DE RECONOCIMIENTO. Maestría en Ciencias Bioquímicas. 02 de junio, 2019.
6. Lucía Landa Navarro. EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE  $\beta$ 42 SOBRE LA ACTIVIDAD CATECOLAMINÉRGICA EN EL HIPOCAMPO Y SUS IMPLICACIONES EN LA MEMORIA DE RECONOCIMIENTO CONTEXTUAL. Maestría en Ciencias Biológicas. 31 de mayo, 2019.
7. Mildred Salgado Ménez. MODULACIÓN CATECOLAMINÉRGICA EN EVOCACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA MEMORIA ESPACIAL. Instituto de Fisiología Celular. Maestría en Ciencias Bioquímicas. 28 de febrero, 2019.
8. Cintia Velázquez Delgado. EFECTO DE LA ESTIMULACIÓN CATECOLAMINÉRGICA EN LAS ALTERACIONES COGNITIVAS Y EN LA ACUMULACIÓN DE BETA-AMILOIDE EN LOS MODELOS DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER. Instituto de Fisiología Celular. Maestría en Ciencias Bioquímicas. 6 de febrero, 2019.

## LICENCIATURA

1. Oscar Apolinar Cruz Sánchez. MANIPULACIÓN OPTOGENÉTICA DE LA CORTEZA INSULAR ANTERIOR EN LA ATENUACIÓN DE LA NEOFOBIA A SACARINA. Licenciatura de Neurociencias. Instituto de Fisiología Celular, UNAM. 25 de agosto, 2023.
2. Arenski Sugei Vázquez Lechuga. EFECTO DE LA INDUCCIÓN DE POTENCIACIÓN A LARGO PLAZO SOBRE LA MEMORIA ESPACIAL POR ESTIMULACIÓN OPTOGENÉTICA DE LAS PROYECCIONES CATECOLAMINÉRGICAS DEL LOCUS COERULEUS AL HIPOCAMPO. Licenciatura en Neurociencias, Instituto de Fisiología Celular, Facultad de Medicina, UNAM. 01 de septiembre, 2022.
3. Ana Cecilia López Sepúlveda. ESTUDIO SOBRE EL EFECTO DE LA ESTIMULACIÓN OPTOGENÉTICA DE LAS PROYECCIONES CATECOLAMINÉRGICAS HIPOCAMPALES EN PLASTICIDAD SINÁPTICA Y DE MEMORIA ESPACIAL DE UN MODELO ANIMAL DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER. Facultad de Psicología. 2021. 03 de febrero, 2022.
4. Cecilia Gabriela Acevedo Huerta. SEÑALIZACIÓN DOPAMINÉRGICA EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA MEMORIA DE RECONOCIMIENTO AL SABOR. Facultad de Psicología. 09 de septiembre, 2021.
5. Ernesto Saúl Gutiérrez López. EFECTO DE LA INSULINA SOBRE LA PLASTICIDAD NEURONAL EN HIPOCAMPO EVALUADA CON EL MODELO ELECTROFISIOLÓGICO DE LTP. Facultad de Ciencias. 13 de enero, 2020.
6. Inés Fernanda Gutiérrez Jaber. EFECTO DE LA ANESTESIA GENERAL (ISOFLURANO) SOBRE LA MEMORIA EXPLÍCITA E IMPLÍCITA EN UN MODELO DE RATÓN (MUS MUSCULUS). Facultad de Ciencias. 19 de junio, 2019.