

# XXXI JORNADAS ACADÉMICAS

Del Instituto de Neurobiología

Del 23 al 27 de septiembre 2024



Imagen: Núcleo Accumbens Anterior de rata  
Wistar tratada con alcohol.  
Verde- NeuN, Rojo- iba1, Azul- GFAP  
Autor: Juan Pablo Maya Arteaga (Maestría en  
Ciencias- Neurobiología)

# XXXI JORNADAS ACADÉMICAS

Del Instituto de Neurobiología

## Directorio



**Dra. María Teresa Morales Guzmán**  
Directora

**Dra. Maricela Luna Muñoz**  
Secretaria Académica

**Dr. Rogelio Arellano Ostoa**  
Jefe de Departamento  
Neurobiología Celular y Molecular

**Dr. Hugo Merchant Nancy**  
Jefe de Departamento  
Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología

**Dra. María Isabel Miranda Saucedo**  
Jefe de Departamento  
Neurobiología Conductual y Cognitiva

**Mtro. J. Elías Pacheco Hernández**  
Secretario Administrativo

**Lic. Bertha Esquivel Quiroz**  
Secretaria Auxiliar

**Lic. Ma. del Rosario Velázquez Pérez**  
Asistente de Secretaria Académica

**Mtra. Beatriz Adriana García Frías**  
Comité Organizador

**Ing. Ramón Martínez Olvera**  
Comité Organizador

**Lic. María de la Luz Barrero González**  
Comité Organizador



# XXXI JORNADAS ACADÉMICAS

Del Instituto de Neurobiología



## Mensaje

Bienvenidos a las Jornadas del Instituto de Neurobiología de la UNAM.

La comunidad académica del Instituto de Neurobiología (INb) se reúne cada año para conmemorar el aniversario de su creación. Las Jornadas Académicas son un espacio dedicado a explorar y compartir los avances más recientes de nuestros laboratorios y del fascinante campo de la neurobiología. Estas jornadas no solo son una oportunidad para ampliar nuestros conocimientos, sino también para fortalecer la colaboración entre investigadores/as, técnicas/os académicas/os y estudiantes interesados por la investigación en el cerebro y el sistema nervioso.

A lo largo de estos días, tendremos la oportunidad de escuchar conferencias inspiradoras, participar en las presentaciones del trabajo de estudiantes y discutir ideas innovadoras con expertos y colegas de las diversas áreas del INb. Esperamos que cada sesión no solo enriquezca nuestros conocimientos, sino que también despierte nuevas ideas y colaboraciones.

Agradecemos su participación y entusiasmo, y les invitamos a aprovechar al máximo cada actividad de este evento. Estamos seguros de que con el entusiasmo de la comunidad haremos de estas jornadas una experiencia muy fructífera.

¡Felicitaciones por el XXXI Aniversario!

**Dra. María Teresa Morales Guzmán**  
Directora



# XXXI JORNADAS ACADÉMICAS

Del Instituto de Neurobiología



## Mensaje

Durante las XXXI Jornadas Académicas del INb, se abre nuevamente una oportunidad para que el personal académico y estudiantes de todos los niveles se reencuentren y compartan los logros obtenidos este año.

Además, nos permite interactuar con investigadores de reconocida trayectoria en sus áreas de estudio y de intercambiar experiencias y conocimientos. En este espacio, podremos analizar, discutir, proponer y planificar nuevas estrategias que contribuirán a la elaboración de tesis, artículos y colaboraciones entre los participantes.

Por lo tanto, les extendemos la invitación a participar presencialmente en las conferencias magistrales, presentaciones orales y exposición de carteles, con el fin de enriquecer la vida académica de la comunidad.

**Dra. Maricela Luna Muñoz**  
Secretaria Académica

# XXXI JORNADAS ACADÉMICAS

Del Instituto de Neurobiología



## Programa General

HORARIO	LUNES 23	MARTES 24	MIÉRCOLES 25	JUEVES 26	VIERNES 27
10:00 a 10:20		Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	
10:20 a 10:40		Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	
10:40 a 11:00		Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	
11:00 a 11:20		Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	Presentaciones Orales	
11:20 a 11:40		Presentaciones Orales	Presentaciones Orales		
11:40 a 12:00	Inauguración	Coffee Break	Coffee Break	Coffee Break	Entrega de Premios
12:00 a 13:30	Conferencia Magistral	Conferencia Magistral	Conferencia Magistral	Conferencia Magistral	Conferencia Magistral
			Toma fotografía (terminando la conferencia).		Clausura
16:00 a 19:00	Carteles Licenciatura	Carteles Maestría	Carteles Doctorado	Carteles Inv. y T.A.	

## Conferencias Magistrales

**Lunes 23 de septiembre, 12:00h**

**Dra. Saskia Haegens**

Assistant Professor, of Clinical Neuroscience  
Dept. of Psychiatry  
Columbia University, New York, USA

**“A role for beta oscillations in flexible ensemble formation”**

**Martes 24 de septiembre, 12:00h**

**Dr. José Donato Junior**

Departament of Physiology and Biophysics  
Institute of Biomedical Sciences  
Sao Paulo University, Brazil

**“New central actions of GH in controlling metabolism and cognition”**

**Miércoles 25 de septiembre, 12:00h**

**Dr. Román Rossi Pool**

Investigador Titular A  
Departamento de Neurociencia Cognitiva  
Instituto de Fisiología Celular, UNAM

**“Dinámicas latentes y ortogonalidad en las respuestas neuronales de procesos cognitivos”**

# Conferencias Magistrales

**Jueves 26 de septiembre, 12:00h**

**Dra. Norma Araceli Bobadilla Sandoval**

Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental  
Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

**¿Podemos prevenir los mecanismos de reparación mal-adaptativas inducidos por la Lesión Renal Aguda y su progresión a enfermedad Renal Crónica? efecto de la dapaglifozina**

**Viernes 27 de septiembre, 12:00h**

**Dr. Richard R. Behringer**

Department of Genetics

University of Texas MD Anderson Cancer Center

Houston, Texas, USA

**“Cell and tissue behaviors during male differentiation”**

## Presentaciones Orales

**Martes 24 de septiembre, Auditorio del CAC.**

- 10:00 a 10:20     **Saraí Aguilar Gutiérrez**  
“Cambios estructurales en regiones cerebrales inducidos por metanfetamina en un modelo de autoadministración en ratas hembra Wistar”
- 10:20 a 10:40     **Ana Silva Báez Cordero**  
“Segregated populations of neurons in the substantia nigra pars reticulata scale kinematic representations across different behavioral contexts”
- 10:40 a 11:00     **David Epardo**  
“Growth hormone treatment is neuroprotective and preserves retinal function after an optic nerve injury in male rats”
- 11:00 a 11:20     **Edgar Rodrigo Juvera Avalos**  
“El yodo molecular reduce el potencial invasivo células de neuroblastoma in vitro e in vivo”
- 11:20 a 11:40     **María Fernanda López Gutiérrez**  
“Brain functional connectivity differences by parental rearing in the prairie vole”

## Presentaciones Orales

**Miércoles 25 de septiembre, Auditorio del CAC.**

- 10:00 a 10:20 **Pablo Márquez**  
"Neurophysiology of audiomotor synchronization in the macaque"
- 10:20 a 10:40 **José David Núñez Ríos**  
"El ATP, a través de la activación autócrino/parácrina de P2X7, favorece la migración en células de carcinoma ovárico"
- 10:40 a 11:00 **Ana Luisa Ocampo Ruiz**  
"Prolactin receptor deficiency promotes hypomyelination in corpus callosum, cingulum and dorsal fornix in mice during lactation as well as locomotor and behavioral alterations in prepubertal and adult mice"
- 11:00 a 11:20 **Armando Ortega Xique**  
"Chemogenetic activation of microglial Gi pathway rescues olfactory function in a model of bacterial rhinitis"
- 11:20 a 11:40 **Job Pérez Becerra**  
"Encoding visual stimuli by striatal neurons"

## Presentaciones Orales

**Jueves 26 de septiembre, Auditorio del CAC.**

- 10:00 a 10:20 **Alma Lorena Pérez Gómez**  
“The vasoinhibin analog VIAN-c4551 reduces melanoma lung metastasis in mice by inhibiting pulmonary vascular permeability”
- 10:20 a 10:40 **Moramay Ramos Flores**  
“Lectores en construcción: cómo el fascículo uncinado y el fascículo arqueado guían el camino hacia la lectura”
- 10:40 a 11:00 **Paola Rodríguez Moreno**  
“Participación diferencial de las neuronas corticoespinales y corticorrubrales durante la ejecución motora”
- 11:00 a 11:20 **Manuel Alejandro Zúñiga García**  
“Exploring the complexity of the kayak locus in development”

# Presentaciones Orales



Del 24 al 26 de septiembre  
10:00 a 11:40h

## CAMBIOS ESTRUCTURALES EN REGIONES CEREBRALES INDUCIDOS POR METANFETAMINA EN UN MODELO DE AUTOADMINISTRACIÓN EN RATAS HEMBRA WISTAR

Aguilar Gutiérrez, S. I., Trujillo Villarreal, L. A., Carranza Aguilar, C. J., Reyna Zuno, K. E., Ramírez Serrano, M. S., Sánchez Medina, D., Cruz Silvia, L., Miranda, M. I. and Garza Villarreal, E. A.

**Introducción:** El trastorno por uso de metanfetamina es una condición compleja caracterizada por patrones crónicos y recurrentes de adicción, que conllevan un significativo deterioro funcional en los individuos afectados (Courtney & Ray, 2014). Estudios han demostrado que el deseo inducido por la metanfetamina está asociado con la reactividad neural a las señales de metanfetamina en regiones cerebrales específicas como el precuneo, el putamen y la corteza prefrontal ventromedial (Grodin et al., 2019). **Objetivo:** Determinar los cambios volumétricos en regiones cerebrales específicas asociadas con la autoadministración de metanfetamina en ratas hembra Wistar. **Métodos:** Se utilizaron hembras de ratas Wistar de 35 días postnatales (dpn) en el experimento. Se realizó una cirugía de implantación de catéter yugular para autoadministración de metanfetamina (n=5) y solución salina (n=4), se empleó un protocolo de condicionamiento operante de respuesta fija (FR) 1, 3 y 5 durante 15 días. Se analizaron los datos mediante un modelo de efectos mixtos con una corrección pos hoc de Tukey. Se tomaron dos tiempos imágenes de resonancia magnética secuencia FLASH 3D con los siguientes parámetros TR = 30,76 ms, TE = 5 ms, ángulo de giro = 10°, FOV = 28,2 x 19 x 25,6 mm con tamaño de voxel de 164  $\mu$ m para analizar los cambios volumétricos en las regiones cerebrales de interés. **Resultados:** Durante el protocolo de autoadministración, las ratas colocadas en el grupo de metanfetamina mostraron mayor adquisición de la recompensa al día 7, y a pesar de observarse una tendencia en aumento, este no fue significativo. Se analizaron las imágenes por resonancia magnética mediante morfometría basado en deformación con una corrección de FDR del 5%. Como resultado, las ratas consumidoras de metanfetamina mostraron aumento de volumen en la corteza insular, somatosensorial y disminución en la sustancia gris periacueductal, amígdala y cubículo. **Conclusión:** El trastorno por uso de metanfetamina puede afectar las regiones cerebrales involucradas en el metabolismo, como la ínsula, la corteza frontal y los ganglios basales, lo que puede contribuir a los cambios persistentes en la función neural observados en individuos con antecedentes de adicción a la metanfetamina (Haghighatfard et al., 2021). Se observó que las ratas expuestas a metanfetamina mostraron un aumento significativo en el volumen de la corteza insular y somatosensorial, junto con una disminución en la sustancia gris periacueductal, amígdala y subículo. efectos conductuales observados durante el proceso de autoadministración.

**Agradecimientos:** A la Unidad Análisis Conductual, Dra. Deisy Gasca Martínez, LANIREM, Dr. Luis Concha, Juan José Ortiz Retana. Trabajo auspiciado por PAPIIT-UNAM IA201622, IN213924. Palabras clave: metanfetamina, trastorno por uso de sustancias, cambios cerebrales

## SEGREGATED POPULATIONS OF NEURONS IN THE SUBSTANTIA NIGRA PARS RETICULATA SCALE KINEMATIC REPRESENTATIONS ACROSS DIFFERENT BEHAVIORAL CONTEXTS

Báez Cordero, A. S., Ortega Romero, D. I., Pérez Díaz, C. I. and Rueda Orozco, P. E.

Movement execution requires coordinated activity between sensory and motor systems and involves several cortical and subcortical regions, including the basal ganglia (BG). While the specific mechanisms by which the BG influence movements remain unclear, previous reports have shown robust kinematic and contextual representations in their input (striatum) and output nuclei (substantia nigra pars reticulata, SNr). Hence, an attractive hypothesis is the BG implication in the control and adaptation of movement kinematics to different behavioral contexts. Here, we explore this possibility by using high-density electrophysiological recordings in freely moving rats and analyzing the neural activity of the SNr. Additionally, we explored if the functional identity of SNr neurons could be linked to their principal anatomical targets in the motor thalamus and the mesencephalic locomotor region. Recordings were performed during movement execution in two behavioral protocols with a different range of spatial and temporal content. In the first protocol (spatiotemporal integration task), animals were required to perform locomotion runs constrained to a spatiotemporal range of meters and about 7 seconds. In the second protocol (bimanual coordination task), the same animals were required to perform forelimb movements constrained to 3 to 10 centimeters in the order of hundreds of milliseconds. We found that the SNr spiking activity in both tasks was linearly correlated with kinematic parameters such as position and velocity, and these representations were adjusted to the different spatiotemporal scales of the movement. That is, the minimum and maximum SNr firing rates adjusted proportionally to the minimum and maximum ranges of speed/position on each task. Then, we asked if the same neurons would encode the same variables in both behavioral contexts. Recordings where the same neurons were recorded in both tasks revealed two subpopulations, one that maintained and one that changed their functional identities (i.e. speed or position modulated activity). Ongoing pathway-specific optogenetic manipulations combined with anesthetized and freely moving recordings will clarify if these segregated populations target different thalamic or mesencephalic regions. Our data suggest that while position and velocity signals are preserved throughout the BG, they scale and exhibit a different functional identity in a context-dependent manner, supporting their implication in the abstract representation of movement kinematic control.

## GROWTH HORMONE TREATMENT IS NEUROPROTECTIVE AND PRESERVES RETINAL FUNCTION AFTER AN OPTIC NERVE INJURY IN MALE RATS

Epardo, D<sup>1</sup>., Balderas Márquez, J. E<sup>1</sup>., Rodríguez Arzate, C. A<sup>2</sup>., Thebault, S<sup>2</sup>., Carranza, M<sup>1</sup>., Luna M<sup>1</sup>., Ávila Mendoza, J<sup>1</sup>., Quintanar, J. L<sup>3</sup>., Arámburo, C<sup>1</sup>. Martínez Moreno, C. G<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio Bioquímica de Hormonas D-01

<sup>2</sup>Laboratorio de Investigación Traslacional en Salud Visual D-13

<sup>3</sup>Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes

**Introduction:** Growth hormone (GH) exerts neuroprotective effects by activating multiple signaling pathways, promoting synaptogenesis, axogenesis, and cell survival in various injury models in the central nervous system, but it has not been evaluated in the mammalian visual system.

**Objective:** This study tested the hypothesis that GH administration can promote retinal neuroprotection in an optic nerve crush (ONC) model in male Wistar rats.

**Methods:** We compressed the optic nerve for 10 s and administered subcutaneous injections of bovine GH (0.5 µg/g every 12 h) for either 24 h or 14 d after the injury. We then evaluated the effects of GH upon several markers by qPCR, Western Blot, immunohistochemistry and full-field electroretinogram (ERG) and assessed optic nerve integrity using CTB-Alexa 488 anterograde tracer.

**Results:** Fourteen d after ONC, the ONC+GH group had significantly more RGCs compared to the ONC group. Likewise, the ONC+GH group also exhibited increased immunoreactivity to the anti-apoptotic protein Bcl-xL in the RGC layer. CTB axonal labeling and GAP43 immunohistochemistry showed some optic nerve regeneration and active anterograde transport, with a few labeled axons in the lesion site of the ONC+GH group, contrary to the ONC group. Additionally, at the same timepoint, GH downregulated the mRNA expression levels of GFAP and NGF while upregulated GAP43 and GDNF in comparison with the ONC group. On the other hand, 24 h after the injury, GH treatment restored mRNA expression levels of CNTF, GDNF, GAP43, SNAP25, NRXN1, NLGN1, GLUL and GLAST and downregulated the protein levels of proapoptotic proteins Bad and Bax while recovering the levels of Bcl-xL.

**Finally,** the functional assessment by mesopic ERG revealed that, in comparison to the sham control, the ONC group had a reduced amplitude of the b-wave and increased implicit time of the a-wave at five different light intensities tested, while the ONC+GH group had no differences in the a-wave implicit time and only showed a reduction of the amplitude of the b-wave at one light intensity.



**Conclusion:** GH has neuroprotective effects in an ONC model in male Wistar rats. GH promotes RGCs survival and increases axonal transport, likely through the regulation of genes involved in neuroprotection, gliosis, survival, and synaptogenesis. Furthermore, GH prevented functional impairment as shown by ERG, indicating its potential as a therapeutic option for neurodegenerative diseases. Acknowledgements: Supported by PAPIIT UNAM (IN207524, IN207624, IN209124, IN215522,) and CONAHCYT (214971). DE and JEBM received PhD fellowships (1083209 and 921788, respectively) from CONAHCYT.

## EL YODO MOLECULAR REDUCE EL POTENCIAL INVASIVO CÉLULAS DE NEUROBLASTOMA *IN VITRO* E *IN VIVO*

Juvera Avalos, E. R., Orizaga Osti, G., Delgado González, E. and Aceves, C.

Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Querétaro, Qro., México

El neuroblastoma (NB) es una enfermedad originada por células nerviosas inmaduras que afecta principalmente a niños menores de 5 años. El NB es altamente heterogéneo con características clínicas y biológicas variables, desde regresión espontánea en NB de bajo riesgo hasta tumores quimioresistentes en NB de alto riesgo. Los NB de alto riesgo tienen alta expresión del oncogén N-MYC, asociado con invasividad y quimioresistencia, así como del receptor de neurotrofinas tipo B (TrkB) involucrado en la sobrevivencia de células tipo troncal. El yodo molecular ( $I_2$ ) tiene efectos diferenciadores y antiproliferativos en células cancerosas. Estudios previos han demostrado que el  $I_2$  tiene un efecto sinérgico con el ácido retinoico todo-trans en la diferenciación en NB de bajo riesgo (SK-N-AS) y una acción sinérgica con el anticancerígeno ciclofosfamida en la línea celular de alto riesgo (SK-N-BE2). Los mecanismos moleculares del  $I_2$  incluyen acciones directas antioxidantes o mediante la formación de un yodolípido conocido como 6 yodolactona (6-IL) el cual es un ligando de los receptores activados por proliferadores peroxisomales tipo gamma ( $PPAR\gamma$ ).

La activación de estos receptores está íntimamente relacionada a la disminución de factores de troncalidad, proliferación e invasión. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto del  $I_2$  sobre el potencial invasivo de las células de neuroblastoma SK-N-BE2 *in vitro* por medio del ensayo de herida e *in vivo* en el modelo de xenoinjerto en pez cebra. Las células fueron cultivadas en medio DMEM/F12 tratadas con  $I_2$  por 96 horas. El ensayo de herida se analizó a las 24 horas. Para el modelo *in vivo* se marcaron con Fast Dil (4 mg/mL) ~400-600 células y se microinyectaron en el espacio perivitelino en alevines de 2 días post fertilización. La diseminación celular hacia el plexo de la vena caudal se evaluó a las 72 horas post-inyección.

Los resultados indican que las células pre-tratadas con  $I_2$  muestran una disminución en el potencial invasivo *in vitro* (control 40.5%,  $I_2$  35%  $p < 0.6$ ) y una clara y significativa inhibición en la diseminación caudal (control  $7.6 \pm 4.6$ ,  $I_2$   $4.8 \pm 3.8$  células  $p < 0.001$ ). El análisis molecular (qRT-PCR) muestra que el  $I_2$  molecular induce la expresión de  $PPAR\gamma$  y disminuye la expresión de los inductores de invasión y troncalidad como N-MYC y TrkB. El establecimiento de células de NB con  $PPAR\gamma$  deletado y la evaluación de la angiogenesis tumoral en peces zebra transgénicos (Fli1: EGFP) están en progreso.



El autor agradece el apoyo técnico de Luis Roberto Rodríguez Ortiz, Nydia Hernández Ríos, Laura García y Martín García Servín. Trabajo apoyado por CONACYT (805947) y PAPIIT-UNAM IN202322.

**Palabras clave:** Neuroblastoma, yodo molecular, xenoinjertos, capacidad invasiva, pez cebrá.

## BRAIN FUNCTIONAL CONNECTIVITY DIFFERENCES BY PARENTAL REARING IN THE PRAIRIE VOLE

López Gutiérrez, M. F<sup>1</sup>., Gracia Tabuenca, Z<sup>2</sup>., Ortiz Retana, J. J<sup>1</sup>., Camacho, F. J<sup>1</sup>., Paredes, R. G<sup>3</sup>., Young, L. J<sup>4</sup>., Díaz, N. F<sup>4</sup>. and Alcauter, S<sup>1</sup>.

**Portillo, Wendy 1**

<sup>1</sup> Inst. de Neurobiología UNAM, Querétaro, México

<sup>2</sup> University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>3</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla UNAM, Querétaro, México

<sup>4</sup> Ctr. for Oxytocin and Social Cognition, Emory Univ., Atlanta, GA, US

<sup>5</sup> Inst. Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, México City, México

Social bonding, defined as attachment relationships between two or more individuals, is a heterogeneous behavior that constitutes many animal species' social structure and reproduction. Our work intends to understand how parental nurturing during postnatal development can impact social and reproductive behavior in adulthood and its underlying neurobiological mechanisms. The prairie vole (*Microtus ochrogaster*), a rodent model that shows social monogamy and naturally diverse family structures, allows studying the behavioral and neurobiological differences between monoparental (single mother) and biparental (mother and father) reared offspring.

Resting-state functional magnetic resonance imaging (rsfMRI) is a non-invasive technique that allows the longitudinal study of large-scale brain functional networks and their potential role in animal behavior. We observed that in prairie voles, biparental families provide more parental care toward offspring than single mothers. When reaching adulthood, we found a brain functional network involving the medial preoptic area, which correlates with the amount of parental nurturing received before weaning.

In addition, monoparental-raised males did not show monogamous behavior when compared to monoparental-raised females and biparental-raised voles. Further, our data detected that a brain functional network constituted by reward-related circuits was distinct between monoparental and biparental adult offspring, suggesting monoparental-reared offspring may obtain less reward from social bonding and social interactions. Overall, our results indicate that in the prairie vole, early life parental care may modulate specific brain functional networks related to social behavior in a long-term manner and reflect the variability of reproductive strategies and social structures in adulthood.

UNAM-DGAPA-PAPIIT IN204824, INPER 212250-3230-21216-05-15, 2018-1-163, CF-2023-G-206 CONAHCYT.

## NEUROPHYSIOLOGY OF AUDIOMOTOR SYNCHRONIZATION IN THE MACAQUE

**Márquez, P., Ayala, Y., Prado, L., Mendoza, G. and Merchant, H.**

Institute of Neurobiology, UNAM

It is proposed that audiomotor synchronization depends on the interaction of a distributed network that includes cortical and subcortical areas in the brain, such as the pre-supplementary motor area (pre-SMA) and the basal ganglia, which are highly related with the motor control and timing perception [1]. Nevertheless, to accomplish an effective synchronization it is necessary to integrate the auditory information that proceeds from the primary auditory cortex (A1) with the motor signals. This auditory information may reach the pre-SMA and then the putamen through the posterior parietal cortex [2]. In this work we recorded the activity on A1, posterior auditory cortex (A2), parietal area 7a, putamen, pre-SMA and primary motor cortex (M1) simultaneously with single-neuron resolution while a macaque monkey was performing an auditory synchronization task to identify which are the neural substrates that underlies audiomotor synchronization. We visualized the activity of the overall population for each area in low dimension state-space using principal component analysis. We found that there are motor and timing related signals in all areas and low-latency responses related to the stimulus in the auditory cortices. As a next step we will identify how the interaction between these areas correlates with the perception of time and the execution of synchronized movements to a given stimulus.

### Referencias:

- 1.- Merchant, H., & Honing, H. (2014). Are non-human primates capable of rhythmic entrainment? Evidence for the gradual audiomotor evolution hypothesis. *Frontiers in neuroscience*, 274.
- 2.- Ross, J. M., Iversen, J. R., & Balasubramaniam, R. (2018). The role of posterior parietal cortex in beat-based timing perception: a continuous theta burst stimulation study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 30(5), 634-643.

## EL ATP, A TRAVÉS DE LA ACTIVACIÓN AUTÓCRINO/PARÁCRINA DE P2X7, FAVORECE LA MIGRACIÓN EN CÉLULAS DE CARCINOMA OVÁRICO

Núñez Ríos, J. D., Mata Martínez, E., González Gallardo, A. and Vázquez Martínez, F. G.

Laboratorio de Fisiología celular y molecular B-11

**Introducción:** El cáncer de ovario es el cáncer ginecológico más letal dada su diagnóstico tardío, adquisición de resistencia a la quimioterapia y reincidencia tras la terapia primaria. Uno de los eventos primarios de la historia natural de la enfermedad es la invasión a tejidos vecinos dentro de la cavidad abdominal, por lo que es importante entender cómo es que se lleva a cabo el proceso metastásico. El ATP, además de su papel como moneda de intercambio energético, es una molécula señalizadora muy versátil que ha atraído la atención en la investigación básica del cáncer tras demostrarse sus elevadas concentraciones en el microambiente tumoral, así como su papel protumoral. El receptor P2X7 fue descrito inicialmente como antitumoral, debido a su capacidad de inducir muerte celular en macrófagos, posteriormente se ha demostrado su capacidad de inducir proliferación, diferenciación y migración en cáncer, siendo explicada esa variabilidad en la fisiología por las diferentes variantes de *splicing* de la proteína.

**Objetivo:** Entender el papel del receptor P2X7 como regulador de la migración en células de carcinoma ovárico.

**Métodos:** Se utilizaron cultivos celulares de derivados de carcinoma ovárico, de las líneas SKOV-3, CAOV-3 y SW-626. Se determinó la presencia del transcrito de *P2RX7* por RT-PCR y se comprobó su funcionalidad mediante movilización de calcio visualizado por Fluo-4 y microscopía de fluorescencia. Se realizó el ensayo del cierre de la herida para medir la migración y western-blot para evaluar el fenotipo epitelial-mesenquimal, y detectar la presencia del receptor a nivel de proteína.

**Resultados:** El receptor P2X7 está sobreexpresado en tumores metastásicos a comparación del tumor primario, intuyendo un rol en la migración y metástasis. El receptor P2X7 está presente y es funcional en líneas de carcinoma ovárico, y su estimulación farmacológica favorece la migración y la adquisición de un fenotipo mesenquimal. Se detectaron variantes de la proteína en las líneas celulares (de 75 y 40 kDa), y se observaron diferencias en la funcionalidad del receptor en líneas metastásicas y no metastásicas.



**Conclusión:** El receptor P2X7 está sobreexpresado en los tumores metastásicos de carcinoma ovárico y está relacionado a un mal pronóstico clínico, y puede ser activado por las altas concentraciones de ATP en el microambiente tumoral, estimulando la migración de células de carcinoma ovárico.

El receptor P2X7 es un blanco farmacológico prometedor, así como una posible herramienta para el pronóstico clínico.

**Agradecimientos:** Se agradece la asistencia técnica de la Ing. Nydia Hernández Ríos. Trabajo auspiciado por DGAP IN205223

**PROLACTIN RECEPTOR DEFICIENCY PROMOTES HYPOMYELINATION IN CORPUS CALLOSUM, CINGULUM AND DORSAL FORNIX IN MICE DURING LACTATION AS WELL AS LOCOMOTOR AND BEHAVIORAL ALTERATIONS IN PREPUBERTAL AND ADULT MICE**

**Ocampo Ruiz, A. L<sup>1</sup>., Dimas, M. A<sup>1</sup>., Vázquez Carrillo, D. I<sup>1</sup>., Dena Beltran, J. L<sup>1</sup>., Cárdenas, A. G<sup>1</sup>., Castillo, X<sup>1</sup>., Garay, T. E<sup>1</sup>., Martínez, G<sup>1</sup>., Clapp, C<sup>1</sup>., Arellano, R<sup>1</sup>., Cisneros Mejorado, A<sup>1</sup>. and Macotella, Y<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Institute of Neurobiology, UNAM-Campus Juriquilla, Querétaro, México

Prolactin (PRL) induces myelination and remyelination in the central nervous system (CNS) in adult female mice. In the CNS, myelination is carried out by oligodendrocytes (OLs), which extend their cell membranes to surround neuronal axons, forming myelin sheaths. Pregnant mice lacking one allele of the PRL receptor (*Prlr*) exhibit a lower rate of OLs precursor cell proliferation and decreased myelin production. Furthermore, systemic PRL treatment promotes myelin repair in a spinal cord demyelination model.

During lactation, PRL is present at high levels in maternal milk, coinciding with the initiation of myelination in mice pups. However, the role of maternal milk PRL on neonatal myelination is unknown. Here, we explored the effect of *Prlr* deficiency on myelination during postnatal development in suckling, prepubertal and young adult mice. Using *Prlr* null mice (*Prlr*-KO) and their wild-type counterparts (*Prlr*-WT), we observed a hypomyelinating phenotype in the cingulum, corpus callosum (CC) and dorsal fornix of suckling *Prlr*-KO mice, characterized by reduced Black Gold II (BGII) myelin staining, decreased myelin basic protein (MBP) levels by immunofluorescence, less oligodendroglial lineage cells by the OLIG2 marker, and reduced mRNA expression levels of *Olig2* in the CC, compared to *Prlr*-WT mice.

This hypomyelinating phenotype was maintained in prepubertal stage with lower BGII staining observed in the three structures evaluated and reduced mRNA expression levels of *Olig2*, *Sox10*, and *Mbp*. Furthermore, prepubertal *Prlr*-KO mice showed behavioral alterations characterized by less distance traveled and decreased velocity of movements in the open field test (OFT). Additionally, in young adult *Prlr*-KO mice, diffusion-weighted magnetic resonance imaging showed decreased axial diffusivity in the motor cortex, while the OFT indicated less exploration time in the center of the quadrant. Together, these data indicate that lack of *Prlr* action leads to hypomyelination in white matter tracts early in development and has adverse behavioral consequences in early adulthood.



Work supported by PAPIIT IN211624 to YM, IN205822 and CONACYT 319740 to ROA and CONACYT CF-1771 to AC-M. We thank Ruiz-Herrera X, García-Servín M, Castilla A, Carbajo M, Hernandez N, De los Rios E, Palma ML, Gasca D, Ortiz-

Retana J, González L, López-Barrera for their technical assistance. Imaging was performed at the National Laboratory for Magnetic Resonance Imaging (LANIREM).

Key words: myelination; oligodendrocyte; prolactin; lactation.

## CHEMOGENETIC ACTIVATION OF MICROGLIAL G<sub>i</sub> PATHWAY RESCUES OLFACTORY FUNCTION IN A MODEL OF BACTERIAL RHINITIS

**Ortega Xique, A., Ordaz Sánchez, B. and Peña Ortega, F.**  
Laboratory of Neural Circuits, Institute of Neurobiology, UNAM

Rhinitis is a pathology of the olfactory mucosa characterized by inflammation and increased mucus secretion, which causes alterations in the olfaction. Although the mechanisms behind olfactory alterations in rhinitis are poorly understood, recent studies indicate that the decrease in the inflammatory environment could favor structural and functional recovery in the olfactory system. The aim of the present study was to determine the participation of microglial-mediated inflammation in the alterations of olfactory function in a model of bacterial rhinitis using Designer Receptors Exclusively Activated by Designer Drugs (DREADDs). We used control animals of the Cx3Cr1/Cre strain and animals that express, in a Cre-dependent manner, a DREADD coupled to the G<sub>i</sub> protein in microglia (hM4Di). Inflammation of the olfactory mucosa was induced by bilateral intranasal application of 10 µl of bacterial lipopolysaccharide (LPS; Escherichia coli, O111:B4; 1 mg/ml). Intranasal application of 10 µl saline (vehicle) was used as control. We evaluated olfactory function with both the buried food test (odor detection) and the habituation-dishabituation test (odor desensitization and discrimination). Subsequently, we recorded the olfactory bulb local field potential in the anesthetized animals in the presence and absence of odors. For the selective manipulation of microglia, the DREADD-specific agonist, clozapine N-oxide (CN-O), was applied intracerebroventricularly to modulate microglial function. The results show that the animals treated with LPS required a longer time to find the buried food than the control animals and showed poor olfactory dishabituation (i.e. poor odor discrimination). The alterations in olfaction correlated with a variety of changes in the power of bulbar activity in LPS-treated animals, compared to the control group, both in the presence and in the absence of odors. The application of CN-O in animals expressing the hM4Di and treated with LPS normalized some of the changes in bulbar oscillatory activity and restored olfactory detection. These data indicate that acute inflammation of the nasal mucosa, by a bacterial mimetic, reduces olfactory function due to the recruitment of microglia and the likely deleterious effects of microglial proinflammatory mediators.

## ENCODING VISUAL STIMULI BY STRIATAL NEURONS

**Pérez Becerra, J. and Carrillo Reid, L.**

Neurobiology Institute, National Autonomous University of Mexico, Querétaro, México

For years visual perception has been mainly understood as a cortico-cortical hierarchical process in which characteristics of visual stimuli are integrated from low-level areas to high-level areas. This oversimplified idea does not explain how specific features of visual stimuli can be preserved during motion, underestimating the potential role of subcortical areas in the representation of visual percepts. In mice, anatomical evidence shows that neurons from primary visual cortex (V1) send functional connections to the dorsomedial portion of the striatum (DMS), a basal ganglia nucleus mainly involved in motor functions. However, how such low-level cortico-striatal interaction modulates the representation of visual information remains unknown. It has been described that populations of neurons in V1 encode specific features of visual stimuli such as the orientation of drifting-gratings. Nevertheless, it has not been reported if the DMS circuit preserves such code. To investigate how visual-oriented drifting-gratings are represented in the electrical activity of DMS neurons, we performed extracellular recordings in DMS with tetrode arrays in head-fixed naive mice during stationary and running states. Next, the orientation selectivity of DMS neurons responding to 4 visually oriented-drifting gratings was determined. We observed specific subpopulations of DMS neurons tuned to different orientations. Orientation encoding was preferentially represented in medium spiny neurons (MSNs) against fast-spiking interneurons. During running, visual evoked activity in MSNs increased, as well as the orientation selectivity. Surprisingly, the enhancement in orientation selectivity was mainly mediated by D1-MSNs from the direct pathway. Our experiments demonstrate that the increased activation of the direct pathway during running improves the codification of visual stimuli in DMS, providing a circuit mechanism that allows the maintenance of visual percepts during motion.

Sponsored by The Kavli Foundation, UNAM DGAPA-PAPIIT IN213923, CONAHCYT CF6653 and CF154039

## THE VASOINHIBIN ANALOG VIAN-c4551 REDUCES MELANOMA LUNG METASTASIS IN MICE BY INHIBITING PULMONARY VASCULAR PERMEABILITY

Pérez, A. L., Robles, J. P., Zamora, M., Bahena, J. M., Martínez de la Escalera, G. and Clapp, C.  
Laboratorio A-14

**Introduction:** Vasoinhibin is an endogenous protein that inhibits the permeability and growth of blood vessels under health and disease. VIAN-c4551 is a cyclic, retroinverse heptapeptide analog of vasoinhibin that conserves the efficacy of vasoinhibin to inhibit the growth and vascularization of melanoma tumors in mice. Cancer cells drive the increase in vascular permeability indispensable for metastasis. **Objective:** To determine whether the anti-tumor action of VIAN-c4551 include the reduction of metastasis due to its anti-vasopermeability properties. **Methods:** C57BL6 mice were intravenously (i.v.) injected with VIAN-c4551 or vehicle 30 minutes before the i.v. inoculation of the B16-F10 mouse melanoma cell line. Two hours later, lung vascular permeability was evaluated by the extravasation of Evans blue-stained albumin. In other animals, the number and size of macroscopic metastatic nodules in lungs were determined 17 days after VIAN-c4551 and melanoma cell administration. Transendothelial electrical resistance (TEER) and a transendothelial migration assay evaluated the effect of VIAN-c4551 on the permeability of endothelial cell monolayers induced by the B16-F10 melanoma cells. **Results:** Inoculation of melanoma cells increased by 2.5-fold ( $p < 0.0001$ ) the permeability of blood vessels in lungs and VIAN-c4551 prevented this effect and reduced by 60% the number and by 50% the size of macroscopic and microscopic melanoma tumors in lungs. In agreement, VIAN-c4551 suppressed the melanoma cell-induced increase in the permeability of an endothelial cell monolayer and reduced by 50% the number of melanoma cells that migrated across an endothelial cell monolayer. **Conclusions:** VIAN-c4551 reduces melanoma lung metastasis by inhibiting the increase in pulmonary vascular permeability induced by melanoma cells. These findings support the potential value of VIAN-c4551 as anti-cancer agent.

**Acknowledgements:** We thank Xarubet Ruíz Herrera, Fernando López Barrera, Alejandra Castilla León, José Martín García Servín, María A. Carbajo, Ericka A. de los Ríos for their technical assistance. Supported by PAPIIT-UNAM IN202424. Key words: Vasoinhibin, vascular permeability, metastasis, melanoma.

## LECTORES EN CONSTRUCCIÓN: CÓMO EL FASCÍCULO UNCINADO Y EL FASCÍCULO ARQUEADO GUÍAN EL CAMINO HACIA LA LECTURA

Ramos Flores, M. and Assaneo, M. F.

La lectura es una habilidad característica del ser humano cuyo proceso de adquisición es lento y complejo. Para poder leer, debemos desarrollar y coordinar distintos mecanismos cognitivos, como la memoria de trabajo, la identificación de grafemas, las habilidades fonológicas y la conciencia fonológica. En los últimos años, varios grupos de trabajo se han enfocado en entender cómo se desarrollan todos estos mecanismos y cuáles son las estructuras cerebrales que les dan origen. Sin embargo, la mayoría de los estudios se han centrado en hablantes nativos de inglés, dejando una brecha significativa en la comprensión de la adquisición lectora en español, un idioma con características fonológicas y ortográficas únicas. Este estudio tiene como objetivo explorar el proceso de adquisición lectora del español a través de pruebas cognitivas y estudios neuroanatómicos.

Se evaluaron 60 niños de 2º y 3er año de primaria, lectores (n=40) y no lectores (n=20). A todos ellos se les aplicó un subgrupo de pruebas pertenecientes a la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI, validada en Latinoamérica), en especial las que componen dos dominios cognitivos: expresión del lenguaje y habilidades metalingüísticas. Se evaluó también el desempeño del grupo lector mediante una prueba de lectura “natural” (leer en voz alta un texto con coherencia). Además, se adquirieron de toda la cohorte imágenes de resonancia magnética ponderadas a difusión (DWI).

Los resultados de los datos cognitivos muestran que el grupo lector supera al grupo de no lectores en los dos campos analizados: habilidades metalingüísticas y expresión del lenguaje. En cuanto al análisis de las imágenes DWI, las propiedades microestructurales del fascículo uncinado derecho distinguen entre lectores y no lectores. Además, esta diferencia está mediada por las habilidades metalingüísticas. Por otro lado, observamos que una vez que los infantes consiguen leer, la anisotropía fraccional del fascículo arqueado derecho muestra una correlación con esta habilidad, sin estar mediada por otras competencias cognitivas. Este resultado sugiere que la adquisición de la lectura puede desencadenar un desarrollo neuroanatómico independiente.

Estos hallazgos contrastan con los estudios previos en hablantes de inglés y resaltan la importancia de desarrollar estrategias pedagógicas adaptadas a las características lingüísticas y neuroanatómicas de los hablantes de español.

## **PARTICIPACIÓN DIFERENCIAL DE LAS NEURONAS CORTICOESPINALES Y CORTICORRUBRALES DURANTE LA EJECUCIÓN MOTORA**

**Rodríguez Moreno, P<sup>1</sup>., Loza Vaqueiro, J., López Virgen, V<sup>1</sup>, Olivares Moreno, R<sup>1</sup>. and Rojas Piloni, G<sup>1</sup>.**

La corteza motora participa en la coordinación y modulación de la actividad neuronal de los sistemas subcorticales relacionados con el control muscular. Asimismo, ha evolucionado como regulador de estructuras motoras ancestrales como el núcleo rojo, la formación reticular, la protuberancia y la médula espinal. Las neuronas del tracto piramidal (PTN) de la capa 5 son elementos canónicos de la corteza cerebral, que se conectan con varias estructuras subcorticales mediante el sistema piramidal contribuyendo a diversas fases del movimiento, como la planificación y la ejecución.

Para comprender si las PTN que se proyectan a diferentes estructuras subcorticales participan de manera diferencial en el control motor, nosotros caracterizamos cómo dos subtipos de neuronas L5 de la corteza motora que se proyectan al núcleo rojo (tracto corticorrubral, CRT) y a la médula espinal (tracto corticoespinal, CST) participan en la ejecución de un movimiento.

Nuestros resultados indicaron que ambas clases de neuronas son poblaciones diferentes ya que participan de manera diferencial en el control de los movimientos. Comparamos la inhibición optogenética selectiva de las neuronas corticoespinales (CST) o corticorrubrales (CRT) de la corteza motora durante la ejecución de un movimiento de palanca en respuesta a un estímulo luminoso para analizar el rendimiento del movimiento en ratas. Durante la fase de entrenamiento, las trayectorias de movimiento muestran gradualmente menos variabilidad y se vuelven más estereotipadas. Sin embargo, la fotoinhibición de las neuronas CST y CRT modifica diferencialmente los parámetros cinemáticos: duración, amplitud, aceleración y velocidad de las trayectorias de movimiento, lo que sugiere que ambas clases de PTN tienen diferentes funciones para la integración sensoriomotora.

Este trabajo fue apoyado por el proyecto UNAM-DGAPA PAPIIT IN201624. Beca CONACyT para Paola Rodríguez Moreno (CV 934973) y para Juliana Loza Vaqueiro (CVU1094565).

## EXPLORING THE COMPLEXITY OF THE *KAYAK* LOCUS IN DEVELOPMENT

Zúñiga García, M. A.<sup>1,2</sup> and Riesgo Escovar, J. R.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México Campus Juriquilla

<sup>2</sup>Instituto de Neurobiología (INB), Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla

### Abstract

The *kayak* locus consists of the gene '*kayak*' alongside two intronic genes—an uncharacterized long non-coding RNA and a predicted serine/threonine phosphatase. Through the generation of mutant clones and the overexpression of two distinct *kay* isoforms, we employed optical and scanning electron microscopy (SEM) to assess the resulting phenotypes. Our findings reveal that the overexpression and loss-of-function for *kayak* generates defects in imaginal structures. We observed a spectrum of phenotypic outcomes across different alleles. While some alleles exhibited pronounced defects, others displayed almost no consequences. Remarkably, all investigated alleles share a common trait—embryonic lethality. Notably, the insertion of a P-element into the lncRNA also resulted in embryonic lethality and displayed a phenotype strikingly similar to *kayak* mutant alleles. These results shed light on the multifaceted nature of the *kayak* locus and its impact on development.

# Licenciatura



**Carteles del 1 al 34**  
**Lunes 23 de septiembre, 16:00h**

## 1.- ANÁLISIS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CORTICOSTERONA Y LA PREEXPOSICIÓN AL ESTÍMULO INCONDICIONADO EN EL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

Mata Domínguez, V<sup>1</sup>., Fuentes Ibáñez, A<sup>1,2</sup>., Díaz Navarro, A. M<sup>3</sup>., Prado Alcalá, R. A<sup>4</sup>. and Quirarte, G. L<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Licenciatura en Neurociencias, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, UNAM

<sup>2</sup>Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM, Ciudad de México, México

<sup>3</sup>Licenciatura en Psicología, Universidad del Valle de Atemajac, Querétaro

<sup>4</sup>Laboratorio de Aprendizaje y Memoria, Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología UNAM

**Introducción:** Se ha reportado que la pre-exposición a un estímulo incondicionado (EI), como un choque eléctrico, deteriora la capacidad para generar una asociación entre éste y una respuesta condicionada. Los glucocorticoides son hormonas del estrés que facilitan la adquisición y la consolidación de la memoria. Si los glucocorticoides, como la corticosterona (CORT) en ratas, pueden atenuar el efecto de la pre-exposición a un EI aún no ha sido explorado. **Objetivo:** Evaluar si la CORT puede atenuar el efecto de la preexposición a un EI. **Objetivos particulares.** 1) Determinar la dosis de CORT que facilite la consolidación de la memoria, 2) Determinar los parámetros de pre-exposición a un EI que deteriore la capacidad de generar condicionamiento. **Método:** 1) Ratas adultas macho Wistar entrenadas en la tarea de condicionamiento de miedo al contexto (CMC) con una intensidad de 0.5 mA e inmediatamente después se les administró CORT (1 mg/kg; ip) o solución salina. Se evaluó la retención 24 h después. 2) Otras ratas fueron pre-expuestas a un choque eléctrico de 0, 0.8 o 1.5 mA aplicado de manera semi aleatoria durante una sesión de 3 min por 10 días consecutivos. Al día siguiente se entrenó a las ratas en la tarea de CMC con un choque de 0.8 o 1.5 mA. Inmediatamente después del entrenamiento se administró ip solución salina. Se evaluó la retención 24 h y la extinción 48 h después del entrenamiento. La conducta de congelamiento fue usada como medida de memoria. **Resultados:** 1) La administración de CORT 1 mg/kg facilitó la consolidación de la memoria en la tarea de CMC. 2) Los grupos pre-expuestos al choque de 0.8 o 1.5 mA mostraron un congelamiento similar a su respectivo grupo control durante la prueba y la extinción. **Discusión:** Nuestros hallazgos replican que la CORT facilita la consolidación de la memoria. Nuestros primeros protocolos de pre-exposición no mostraron modificaciones en la conducta de congelamiento en la tarea de CMC, probablemente porque el choque fue lo suficientemente alto para enmascarar algún efecto. Se proseguirá a probar una intensidad más baja de preexposición (0.6 mA).

**Agradecimientos:** Al apoyo técnico de N. Serafín, AC. Medina, M. García, A. Castilla, M.A. Carbajo, R. Martínez, M.E. Rosas, M. Mendoza, Nuri Aranda y B. Osorio. Apoyo de PAPIIT-UNAM (IN209822) y CONAHCYT (Apoyo a AF-I CVU 697921). **Palabras clave:** Consolidación, Glucocorticoides, Condicionamiento, pre-exposición, Estímulo incondicionado

**Correo electrónico:** [valentinamata491@gmail.com](mailto:valentinamata491@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 2.- ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN DEL SISTEMA DOPAMINÉRGICO Y LOS GLUCOCORTICOIDES EN EL NÚCLEO ACCUMBENS EN LA CONSOLIDACIÓN DE LA MEMORIA

Pineda Madrigal, A<sup>1</sup>., Fuentes Ibañez, A<sup>1,2</sup>., Cuevas Bravo, M<sup>1</sup>., Prado Alcalá, R. A<sup>3</sup>., and Quirarte, G. L<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Licenciatura en Neurociencias, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, UNAM

<sup>2</sup> Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup> Laboratorio Aprendizaje y Memoria. Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México

**Introducción.** El estriado clásicamente es una región relacionada con la memoria de procedimiento. De hecho, es una región heterogénea que participa en diversos sistemas de memoria. Por ejemplo, la porción ventral del estriado o núcleo accumbens puede a la vez dividirse en core y shell, regiones que han sido relacionadas a memorias aversivas y adicciones. Sumado a esta complejidad, el estriado cuenta con neuronas de proyección que presentan de forma selectiva receptores de dopamina tipo D1 y D2. Por otro lado, es sabido que los glucocorticoides, hormonas del estrés, pueden modular la consolidación de la memoria; se ha reportado que la administración de corticosterona, principal glucocorticoide en roedores, facilita el proceso de consolidación en tareas aversivas como lo es la tarea de evitación inhibitoria. No obstante, si los diferentes tipos de receptores a dopamina en el estriado pueden determinar el efecto de los glucocorticoides no está determinado aún.

**Objetivo.** 1. Determinar la dosis de corticosterona que facilita la consolidación de la memoria en la región shell del núcleo accumbens. 2. Determinar si un antagonista a D1 bloquea el efecto de la corticosterona.

**Métodos.** Grupos independientes de ratas adultas macho Wistar fueron entrenados en la tarea de evitación inhibitoria con intensidad de 0.45 mA; inmediatamente después se les administró localmente corticosterona 10 ng o vehículo en la región shell del núcleo accumbens. Cuarenta y ocho horas después se realizó la prueba de retención.

**Resultados.** Determinamos que la dosis de corticosterona 10 ng en la región shell facilitó la consolidación de la memoria en la tarea de evitación inhibitoria.

**Conclusión.** Nuestros hallazgos concuerdan con la evidencia previa, relacionando de manera positiva la administración de corticosterona con la facilitación de la memoria en tareas aversivas. Si el bloqueo del receptor a dopamina D1 puede bloquear el efecto facilitador de la corticosterona aún queda por ser determinado en nuestro siguiente paso experimental.



**Agradecimientos.** El apoyo técnico de M. Díaz Navarro, N. Serafín, AC. Medina, M. García, A. Castilla, M.A. Carbajo, B.R. Martínez, M.E. Rosas, M.M. Mendoza, M.E. Alatorre y B. Osorio. Apoyo de PAPIIT-UNAM (IN209822) y CONAHCYT (Apoyo a AF-I CVU 697921).

**Palabras clave:** Consolidación, Glucocorticoides, Corticosterona, Dopamina, Núcleo accumbens

**Correo electrónico:** [alexp0madrigal@gmail.com](mailto:alexp0madrigal@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

### 3.- ANORMALIDADES EN SUSTANCIA BLANCA DETERMINADAS POR RESONANCIA MAGNÉTICA Y SU CORRELACIÓN CLÍNICA ENTRE LAS SECUELAS TOPOGRÁFICAS MOTORAS EN PREMATUROS

Lucas Galindo, A., Carrillo Prado, C. and Harmony Baillet, T.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo

**Introducción:** Los recién nacidos prematuros se consideran una población vulnerable debido a la inmadurez sistémica. Uno de los sistemas con mayor repercusión dada esta condición es el sistema nervioso. Los prematuros extremos y muy prematuros presentan anomalías de la sustancia gris y blanca, las cuales son observadas a través de neuroimagen con resonancia magnética. La presencia de estas anomalías se asocia a secuelas como un retraso en el neurodesarrollo.

**Objetivo:** Identificar si existe correlación entre la topografía de la lesión de las anomalías de sustancia blanca en prematuros y las secuelas topográficas motoras.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo correlacional utilizando la prueba de correlación de Spearman entre la topografía de la lesión de anomalías de sustancia blanca vistas a través de resonancia magnética en edad equivalente a término y secuelas topográficas motoras a los dos años o edad mayor

**Resultados:** Se encontró una correlación clínica entre el sitio de lesión determinada por resonancia magnética y la expresión clínica dada la topografía, de  $r = 0.811$  con un valor de significación de  $p < 0.05$ .

**Conclusión:** Este estudio confirma la importancia de la resonancia magnética en la identificación temprana de anomalías de la sustancia blanca y el diagnóstico y pronóstico de las secuelas topográficas motoras. Así como la implementación de una intervención temprana en esta población que favorezca la funcionalidad.

**Palabras clave:** Prematurez, anomalías de sustancia blanca, resonancia magnética, secuela topográfica motora

**Agradecimientos:** al apoyo y asistencia técnica de Lourdes María Cubero Rego, Enoé Cruz Martínez, Paulina Álvarez García, Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Oliver de Leo Jiménez, Erick Humberto Pasaye Alcaraz, Graciela Catalina Torres Cruz y Marcela García Tinoco. Trabajo auspiciado por Proyecto CONAHCYT CF-2023-I-220 y Proyecto PAPIIT IT 200223

**Correo electrónico:** [ft.andrealg@gmail.com](mailto:ft.andrealg@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

#### 4.- ASOCIACIÓN DE LA EDAD CON EL VOLUMEN CORTICAL EN UNA MUESTRA DE ADULTOS MEXICANOS

Badillo Sanjuanero, S., Mendoza Medina, V., Ramírez González, D., Licea Haquet, G. L., Espinosa Méndez, I. M., Robles Rodríguez, G. D., Piña Hernández, A., Zaldivar, E., Medina Rivera, A., Ruiz Contreras, A. E., Rentería, M., Alcauter, S. and Domínguez Frausto, C. A.

**Introducción:** La morfología cerebral cambia durante el curso de la vida. Se ha observado que el volumen de distintas regiones corticales empieza a disminuir después de aproximadamente los 30 años de edad. La tasa de declive difiere entre regiones corticales, siendo las áreas prefrontales las que suelen exhibir mayor pérdida de volumen. Estos cambios morfológicos podrían ser la causa del declive cognitivo en el envejecimiento normal. Sin embargo, la mayoría de estos estudios han sido realizados en poblaciones de ancestría europea. Debido a diferencias en la diversidad genética y a la exposición ambiental de la población mexicana, es posible que el patrón de cambios de volumen cortical asociados a la edad a partir de la adultez sean distintos a los de otras poblaciones.

**Objetivo:** En esta investigación estudiamos los cambios en el volumen de la corteza cerebral asociados a la edad.

**Método:** Se realizó un estudio transversal en el cual se adquirieron imágenes de resonancia magnética de alta resolución pesadas a T1 del cerebro, en una muestra de 418 sujetos con un rango de edad de 18 a 62 años ( $32 \pm 9.42$  años de edad, 310 mujeres). Se utilizó el software FreeSurfer para preprocesar las imágenes anatómicas y se estimó el volumen de 62 regiones corticales que forman parte del atlas Desikan-Kiliany. Se calculó la correlación del volumen de estas regiones con la edad y se corrigió por múltiples comparaciones con el método FDR. **Resultados:** Se observó una mayor asociación negativa con la edad en regiones frontales y del parietal posterior de ambos hemisferios.

**Conclusión:** Estos resultados son consistentes con los de estudios previos. Esto sugiere que el patrón de cambios en la morfología cerebral asociados al envejecimiento se presenta de manera similar en distintas poblaciones.

**Agradecimientos:** Al Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética (LANIREM) y la asistencia del Dr. Erick Pasaye, el Mtro. Leopoldo González-Santos y Luz María Barrero González. Trabajo auspiciado por CONAHCYT (clave 6390).

**Palabras clave:** envejecimiento, grosor cortical, imagen por resonancia magnética.

**Correo electrónico:** [sbadillo18@alumnos.uaq.mx](mailto:sbadillo18@alumnos.uaq.mx)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 5.- AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE DATOS DESDE LA RESONANCIA MAGNÉTICA HASTA LA BASE DE DATOS Y EL REPORTE CLÍNICO

Trujillo Villa, J. P<sup>2.</sup>, Castro Chavira, S<sup>1.</sup>, Belmont Tamayo, H<sup>1.</sup>, Álvarez García, P<sup>1.</sup> and Harmony Baillet, T<sup>1.</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Universidad del Valle de México, Campus Querétaro

Las imágenes de resonancias magnéticas son archivos digitales en formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), que contienen la imagen e información sobre el paciente, el estudio y especificaciones relacionadas con la imagen. **Objetivo:** Disminuir el tiempo que toma la transferencia de datos provenientes de este tipo de imágenes, como las procesadas por FreeSurfer, hasta la base de datos y el reporte; todo esto de forma semiautomática, disminuyendo el error humano. A continuación, se presenta un diagrama que representa el programa en cuestión. **Método:** El programa se realizó en el lenguaje Python 3 utilizando librerías de gestión de datos como Pandas, librerías de gestión de archivos como os, y librerías de graficación y creación de tablas como matplotlib. En la primera etapa, el programa crea un DataFrame que tiene por columnas los datos de los pacientes (clave de paciente, nombre del paciente, entre otros), los datos del estudio (número de sesión, número de estudio, entre otros) y los datos de las mediciones (Putamen derecho, Cuerpo caloso central, entre otros); luego transcribe y utiliza la clave del paciente para indexar los datos al DataFrame. En la etapa final, se conecta con el servidor del sistema de base de datos para actualizar la base de datos en MySQL y se transforman los datos provenientes de FreeSurfer en tablas que se indexan a reportes clínicos. **Resultados:** Adicional a la disminución de errores humanos en la base de datos, el tiempo de ejecución disminuyó considerablemente. **Conclusión:** La posibilidad de automatizar permite realizar tareas con un menor costo operativo, en un menor tiempo y con un menor margen de error significativamente reducido en comparación con las labores manuales.

**Agradecimientos:** Oliver de Leo Jiménez y Alejandra Arenas Tecuapetla. Trabajo auspiciado por UNAM-PAPIIT IA 206623-34, PAPIIT IT 200223 y CONHACYT CF-2023-I-220.

**Palabras clave:** automatización, DICOM, SQL, transferencia de datos, python, pandas.

**Correo electrónico:** [jp79tru@gmail.com](mailto:jp79tru@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 6.- CARACTERIZACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS TRACTOS CORTICOESPINAL Y CORTICORRUBRAL EN UN MOVIMIENTO DE ALCANCE Y AGARRE EN RATAS DE LA CEPA WISTAR

**Martínez Quintero, J., Loza Vaqueiro, J., Olivares Moreno, R. and Rojas Piloni, G.**

Laboratorio de Integración Sensoriomotora A-13. Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla, Querétaro, México. piloni@unam.mx

**Introducción:** La corteza sensoriomotora juega un papel importante en el control motor. Diferentes tractos participan en el control motor voluntario, como el tracto corticoespinal (TCE) y el tracto corticorrubral (TCR). Aún no se conoce con precisión las diferencias funcionales entre estos dos tractos durante el movimiento voluntario fino. En este estudio analizamos individualmente el desempeño de cada tracto en un movimiento voluntario de alcance y agarre.

**Objetivos:** El propósito de este estudio es caracterizar como estos tractos desempeñan relaciones funcionales en el movimiento voluntario, incluidas sus dinámicas posturales durante la preparación y durante la ejecución del movimiento de alcance y agarre.

**Métodos:** Se estudió la biomecánica de la rata durante la planeación y ejecución del movimiento de alcance y agarre. Posteriormente se inhibieron selectivamente dos grupos, uno del TCE (n=3) y el segundo del TCR (n=3), durante dos fases del movimiento, la planeación y la ejecución del movimiento y se analizaron los cambios de las dinámicas posturales.

**Resultados:** Durante la fase de entrenamiento los grupos TCE y TCR exhibieron convergencias posturales durante la planeación del movimiento y durante la ejecución. En la fase de inhibición ambos grupos TCE y TCR modificaron su rendimiento en términos de ajuste postural y la ejecución en el movimiento durante las sesiones. Estos cambios indican una segregación funcional de estos tractos durante el movimiento voluntario de alcance y agarre.

**Agradecimientos:** Cutberto Dorado, Paola Rodríguez Moreno, Moisés Altamira Camacho, Dra. Mónica López. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Unidad de análisis conductual Instituto de Neurobiología, integrantes del laboratorio A-13. BECA PAPIME ¡NEUROCIENCIAS A LA VISTA!, CONACYT Ciencia Básica A1-S-8686 (GR-P), UNAM-DGAPA-PAPIME PE205821 (RO-M), UNAM-DGAPA PAPIIT IN201121 (GR-P).

**Correo electrónico:** [josehplouis123@gmail.com](mailto:josehplouis123@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 7.- CORRELACIÓN DEL CONTROL CEFÁLICO Y SEDESTACIÓN CON LA FUNCIÓN SENSORIAL DE RECIÉN NACIDOS Y LACTANTES DE 4 Y 6 MESES DE EDAD CORREGIDA CON FACTORES DE RIESGO PARA DAÑO NEUROLÓGICO TRATADOS CON EL MÉTODO KATONA

Vilchis Bartolo, J., Carrillo Prado, C., Pedroza Ramírez, S., Harmony Baillet, T., Lucas Galindo, A.  
Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola”

**Introducción:** Existen factores de riesgo para daño neurológico que se pueden presentar durante el periodo pre, peri y postnatal, como consecuencia pueden provocar en el lactante retrasos en el desarrollo motor y alteraciones sensoriales que puede generar problemas en el desarrollo del control postural, falta de equilibrio y coordinación. Por lo tanto, requieren de un diagnóstico y tratamiento temprano por ello la neurohabilitación basada en el método Katona es un método diagnóstico y terapéutico temprano que debe iniciarse antes de los 3 meses de edad corregida, se fundamenta en la plasticidad cerebral y en el entrenamiento intensivo de patrones sensoriomotores.

**Objetivo:** Determinar la correlación entre el puntaje del desempeño motor del control cefálico y sedestación con la puntuación de la función sensorial de recién nacidos y lactantes de 4 y 6 meses de edad corregida.

**Métodos:** Estudio experimental longitudinal prospectivo con muestreo no probabilístico por conveniencia de un grupo de 23 lactantes adscritos al protocolo de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo. Fueron evaluados con el Formato de Evaluación de Desarrollo Psicomotor (FEDP) y el cuestionario del perfil sensorial Infantil 2 (ITPS), la relación entre los resultados se analizó utilizando la prueba de correlación de Spearman.

**Hipótesis:** El puntaje del desempeño motor del control cefálico y sedestación se correlaciona con la puntuación de la función sensorial de los recién nacidos y lactantes de 4 y 6 meses de edad corregida con factores de riesgo para daño neurológico tratados con el método Katona. Resultados: En recién nacidos se obtuvo una correlación positiva baja ( $r=0,348$ ) entre la puntuación del FEDP con el dominio de procesamiento de movimiento del ITPS. En lactantes de 4 meses se obtuvo una correlación negativa baja ( $r= 0,271$ ) entre la puntuación total del FEDP con el dominio de procesamiento general. Y a los 6 meses se obtuvo una correlación negativa moderada ( $r= 0,576$ ) entre la puntuación total del FEDP con el dominio de procesamiento general del ITPS.

**Conclusiones:** se determinó que existe una correlación entre las puntuaciones de la función sensorial con la motricidad gruesa, lo que probablemente repercutió en la edad de consolidación de hitos motores gruesos como la sedestación y el cambio de decúbito prono a decúbito supino.

**Agradecimientos:** Al apoyo y asistencia técnica de Lourdes María Cubero Rego, Enoé Cruz Martínez, Paulina Álvarez García, Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Olíver de Leo Jiménez, Erick Humberto Pasaye Alcaraz, Graciela Catalina Torres Cruz y Marcela García Tinoco. Trabajo auspiciado por Proyecto CONAHCYT CF-2023-I-220 y Proyecto PAPIIT IT 200223

**Palabras clave:** Procesamiento sensorial, motricidad gruesa, prematuridad, desarrollo psicomotor, neurohabilitación.

**Correo electrónico:** [jessicavilchis35@gmail.com](mailto:jessicavilchis35@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 8.- CORRELACIÓN ENTRE LA FRACCIÓN DE ANISOTROPÍA DEL CUERPO CALLOSO Y EL PATRÓN DE DESARROLLO MOTOR GRUESO APLICADO A UN CASO DE GEMELAS PREMATURAS

Lindacher Rivadeneyra, S., Portilla Islas, E. and Harmony, T.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo

**Introducción:** Los factores de riesgo pre y perinatales para daño cerebral como parto prematuro y gestación múltiple pueden producir lesiones cerebrales. En la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo se da tratamiento y seguimiento mediante la terapia neurohabilitatoria a los niños que presentaron factores de riesgo. El seguimiento de los pacientes incluye la adquisición de imágenes de resonancia magnética y la evaluación del patrón de desarrollo motor (PDM). El hecho de que las edades a las que fueron realizados diferentes estudios no coincidan, limita la posibilidad de realizar análisis estadísticos, sin embargo, existen métodos matemáticos como el ajuste polinomial de curvas (APC) que permiten inferir datos no obtenidos.

**Objetivo:** Calcular la fracción de anisotropía (fa) de la parte central del cuerpo calloso (CC) en un par de gemelas empleando el APC para obtener los datos faltantes de fa que se correlacionarán con el PDM.

**Métodos:** Se seleccionó a 2 gemelas de 32 semanas de gestación. La gemela I (GI) pesó 1450 gr y presentó lesión quística y difuso; la gemela II (GII) pesó 1500 gr, sin hallazgos de lesión cerebral. Las imágenes ponderadas en difusión fueron adquiridas con 35 direcciones  $b=1000$ ; posteriormente fueron preprocesadas con MRtrix3 para la eliminación de artefactos, corrección de movimiento y eliminación de corrientes de Eddy. La tractografía del CC y el cálculo de su fa fueron obtenidos mediante DSI studio. Los valores de fa fueron empleados para generar datos continuos mediante APC desde los 0 hasta los 40 meses los cuales se correlacionaron con el PDM

**Resultados:** La fa de la parte central del CC de la GI mostró un incremento que va desde 0.3443, a los 11.65 meses, hasta 0.4365, a los 61 meses; la GII mostró un incremento de fa, desde 0.4083, a los 7.2 meses, hasta 0.4960, a los 61.3 meses. Se obtuvo una correlación positiva entre la fa de la parte central del cuerpo calloso y el porcentaje del PDM ( $r = 0.825$  y una  $p < 0.001$ ).

**Conclusión:** Aunque hubo un incremento en los valores de fa de ambas gemelas, la gemela con lesión (GI) mostro menores valores de fa lo que se puede atribuir a la presencia de lesión. La APC permitió realizar la correlación entre dos estudios aplicados a distintas edades, sin embargo, se desconoce la validez de la APC en la clínica.



**Agradecimientos:** A los integrantes de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo: Mtra. Cristina Carrillo Prado, Ing. Héctor Belmont, Dra. Claudia Gutiérrez, Mtro. Oliver de Leo, Dra. Susana Castro Chavira, Lic. Ma. Consuelo Pedraza, Ing. Paulina Álvarez. Trabajo financiado por los proyectos: CONAHCYT CF-2023-I-220 y PAPIIT IT 200223

**Palabras clave:** Fracción de anisotropía, desarrollo motor, gemelas

**Correo electrónico:** [sofialindacher@gmail.com](mailto:sofialindacher@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 9.- DESARROLLO DE LA MOTRICIDAD FINA E INTEGRIDAD DE FASCÍCULOS CORTICOESPINALES Y ARCUATOS EN NIÑOS DE 3 AÑOS CON RIESGO DE DAÑO CEREBRAL INTERVENIDOS CON NEUROHABILITACIÓN

Pérez Gutiérrez, L. M., Carrillo Prado, C., Portilla Islas, E., Pedroza Ramírez, S., Lucas Galindo, A. and Harmony, T.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo "Augusto Fernández Guardiola"

**Introducción:** Los factores de riesgo para daño cerebral perinatal tienen una interrelación con el proceso de patogénesis de la lesión cerebral, la cual puede generar alteraciones en el desarrollo infantil (1). La lesión cerebral más común en la población prematura es en la sustancia blanca, siendo una de las secuelas el retraso en la adquisición de hitos motores finos (2,3). Debido a su prevalencia es importante diagnosticar y tratar de manera oportuna estas secuelas para mitigar su severidad (4).

**Objetivo:** Determinar la correlación entre el índice de FA (Fracción de Anisotropía) de los Fascículos Corticoespinales (FCE) y Fascículos Arcuatos (AF) y las variables de desempeño motor fino en niños de 3 años que presentaron factores de riesgo para daño cerebral y recibieron terapia de neurohabilitación.

**Hipótesis:** El índice de FA de los FCE y AF se correlaciona positivamente con las variables de desempeño motor fino en niños de 3 años que presentaron factores de riesgo para daño cerebral perinatal y recibieron terapia de neurohabilitación.

**Métodos:** Se utilizó la DWI (Imagen Potenciada en Difusión) y la DTI (Imagen por Tensor de Difusión) para visualizar y cuantificar el estado de la materia blanca por medio de la FA de niños de 3 años que presentaron factores de riesgo para daño neurológico intervenidos con terapia Katona. Igualmente, se utilizaron las pruebas de desarrollo infantil BSID-III (Escala de desarrollo infantil Bayley-III) y el FEDP (Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotor) para evaluar el desempeño motor fino de esta población de acuerdo con su etapa de desarrollo, contemplando el registro de las edades de consolidación de los hitos motores: pinza fina, aflojamiento voluntario y coordinación óculo manual.

**Resultados:** Se encontró una correlación significativa ( $p=0.041$ ) entre los valores de FA del AF (Fascículo Arcuato) Derecho y el Porcentaje de Motricidad Fina del FEDP.

**Conclusiones:** La correlación entre los valores de FA del AF Derecho y los porcentajes de motricidad fina del FEDP puede ser debido al papel que desempeña el AF Derecho en tareas relacionadas con la atención visuoespacial.

El desempeño de motricidad fina general de esta población fue acorde a lo encontrado en la literatura, fortaleciendo la evidencia del impacto positivo que tiene la terapia de neurohabilitación a través de los años.

**Agradecimientos:** al apoyo y asistencia técnica de Lourdes María Cubero Rego, Enoé Cruz Martínez, Paulina Álvarez García, Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Olíver de Leo Jiménez, Erick Humberto Pasaye Alcaraz, Graciela Catalina Torres Cruz y Marcela García Tinoco.

Trabajo auspiciado por Proyecto CONAHCYT CF-2023-I-220 y Proyecto PAPIIT IT 200223

**Correo electrónico:** [lumis\\_2001@hotmail.com](mailto:lumis_2001@hotmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 10.- EFECTO DE LA HORMONA DEL CRECIMIENTO (GH) SOBRE LA EXPRESIÓN DE MEDIADORES INFLAMATORIOS INDUCIDOS POR HIPOXIA EN CULTIVOS DE CÉLULAS MICROGLIALES SIM-A9

**Olvera García, B., Baltazar Lara, R., Carranza, M., Martínez Moreno, C. G., Ávila Mendoza, J., Arámburo, C. and Luna, M.**

Laboratorio de Bioquímica de Hormonas (D-01)

El daño cerebral hipóxico-isquémico (HI) es la principal causa de muerte y déficits neurológicos a largo plazo en bebés y niños. La tasa de mortalidad en neonatos expuestos a HI alcanza un 40 % y de discapacidad un 30 %. La diversidad de etiologías representa un reto para la investigación, sin embargo, se ha documentado que la respuesta neuroinflamatoria juega un papel muy importante en el daño causado por HI. Por ello, es indispensable comprender mejor los mecanismos moleculares y fisiopatológicos involucrados en el daño cerebral hipóxico-isquémico para fundamentar el desarrollo de nuevos tratamientos. En el sistema nervioso, las microglías son células inmunes altamente dinámicas capaces de quimiotaxis, fagocitosis, presentación de antígenos y producción de citocinas. Dichas células pueden ser activadas por HI y participan en la respuesta inflamatoria que se genera por el daño. Estudios previos han mostrado que la hormona de crecimiento (GH) ejerce efectos antiinflamatorios en pacientes (y en animales de experimentación) con daño en la espina dorsal, trauma cerebral u otras neuropatías. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto antiinflamatorio de GH en cultivos de células microgliales (SIM-A9) sometidas a hipoxia-isquemia. Inicialmente, se hicieron experimentos para determinar la temporalidad de exposición a HI, midiendo la activación de HIF-1 $\alpha$  y fosfo p65 (pNF $\kappa$ B) por Western Blot, observándose una mayor actividad a las 2 y 4 h. La concentración óptima de rGH se determinó realizando una cinética de activación de ERK 1/2 probando 1, 10 y 100 nM de rGH, encontrándose una mayor fosforilación de ERK 1/2 con 10 nM. Una vez establecidas las condiciones, los cultivos de células SIM-A9 se incubaron en DMEM suplementado con suero bovino fetal (FBS) y antibióticos (95% aire, 5% CO<sub>2</sub>, 37 °C) durante x h y luego fueron expuestas a condiciones de HI (x% O<sub>2</sub>) durante 4 h. Posteriormente, se aplicó el tratamiento con rGH 10 mM durante 3 y 6 h (¿en condiciones de normoxia?). Se cuantificó la expresión de factores proinflamatorios como IL-1 $\beta$ , TNF $\alpha$  e iNOS, y de factores antiinflamatorios como IL-10 e IGF-1, por qPCR. Los resultados indicaron que el tratamiento incrementó significativamente la expresión de iNOS y de IL-10. En conclusión, la rGH mostró tener efectos sobre la expresión de factores proinflamatorios y antiinflamatorios en cultivos de la línea celular SIM-A9 expuestos a daño por HI.



**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de Gerardo Curtois.

Esta tesis fue realizada con el apoyo financiero otorgado por PAPIIT-DGAPA IN209124, IN207524, IN215522, IN207624 y por Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT) CF-214971. Beca CONAHCyT (Ayudantes de Investigador SNII 11561).

**Palabras clave:** Hormona de crecimiento, hipoxia, microglía, neuroprotección.

**Correo electrónico:** [o.belengarcia@gmail.com](mailto:o.belengarcia@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 11.- EFECTO DE LA INHIBICIÓN DE LA MAPK HIPOCAMPAL EN RATAS ENTRENADAS EN LA TAREA DE EVITACIÓN INHIBITORIA

Valenzuela, K. P<sup>1</sup>., Medina, A. C<sup>2</sup>., Quirarte, G. L<sup>2</sup>. and Prado Alcalá, R. A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería en Biotecnología. Facultad de Química. Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>2</sup>Laboratorio de Aprendizaje y Memoria. Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla UNAM

**Introducción:** Se ha demostrado que algunas proteínas cinasas participan en la consolidación de la memoria y que el hipocampo es una estructura importante en dicho proceso, ya que la inhibición de la actividad de las proteínas cinasas C en el hipocampo induce deterioro de la memoria en ratas entrenadas en la tarea de evitación inhibitoria (EI). Pocos estudios han estudiado si el bloqueo de las proteínas cinasas activadas por mitógenos (MAPKs) inducen amnesia en dicha tarea.

**Objetivo:** Determinar si el bloqueo de MAPKs en el hipocampo de ratas entrenadas en EI induce amnesia.

**Método:** Se emplearon ratas machos de la cepa Wistar, a las cuales se les implantaron cánulas en el hipocampo dorsal. Fueron divididas en grupos independientes y veinte minutos antes del entrenamiento se les administró vehículo (VEH) o una de las siguientes dosis de PD098059 (inhibidor de MAPK) 2.0, 4.0 u 8.0 µg/0.5µL. El día del entrenamiento (una semana después de la cirugía) se registró el tiempo en que las ratas entraban al compartimiento oscuro (latencia de adquisición) y se registró el tiempo en que escapaban del choque eléctrico (1.0 mA), latencia de escape. Estos parámetros nos indican los efectos del tratamiento sobre la actividad motora y la sensorpercepción. Veinticuatro horas después del entrenamiento se realizó la prueba de retención.

**Resultados:** El PD098059 no produjo cambios en la latencia de adquisición, ni en el tiempo de escape. Con respecto a la prueba de retención (memoria de largo plazo) se encontró un efecto dosis dependiente, en donde la dosis baja no produjo efecto, mientras que las otras dosis produjeron amnesia.

**Conclusión:** Las MAPKs forman parte de los mecanismos de la consolidación de la memoria en el hipocampo.

**Agradecimientos:** Al apoyo técnico de B. Osorio, N. Serafín, M. García, A. Castillo, M.E. Ramos, M.A. Carbajo, M.E. Rosas, O. González, R. Martínez y J. Valles. Trabajo auspiciado por PAPIIT-UNAM IN205222.

**Palabras clave:** consolidación, hipocampo, PD098059, MAPK.

**Correo electrónico:** [karlavalper10@gmail.com](mailto:karlavalper10@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 12.- EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETÉTICA DE YODO MOLECULAR SOBRE LA PROLIFERACIÓN DEL CÁNCER MAMARIO HUMANO

**Ramírez Morales, X. I., Vega Mera, J., Aceves, C., Peralta Castillo, G., Delgado González, E. and Santiago Prieto, A. C.**

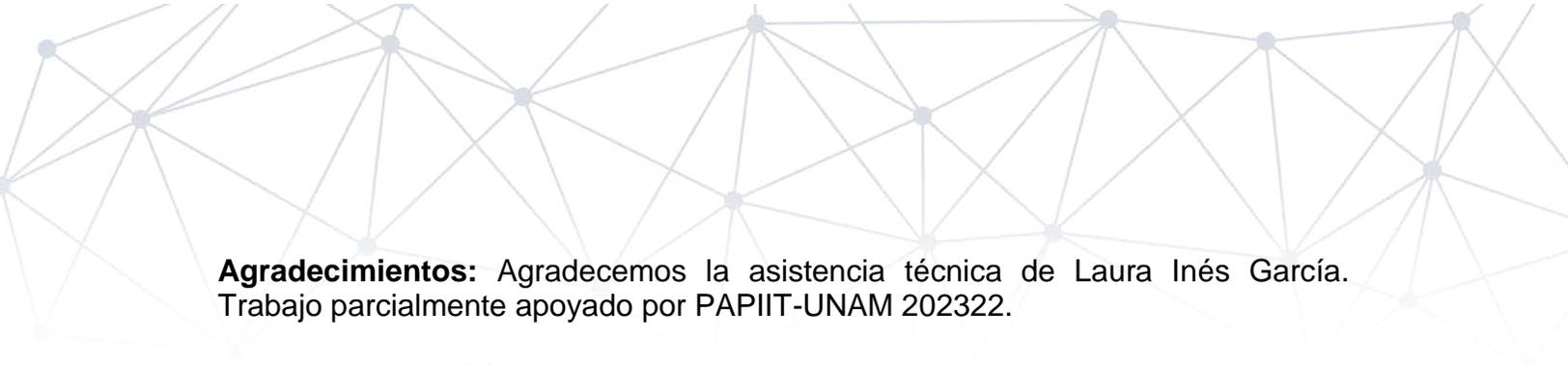
Laboratorio de Metabolismo Energético D-02, Instituto de Neurobiología, UNAM - Juriquilla  
Clínica de Mama, Hospital H+, Querétaro

El cáncer de mama es el tipo de cáncer más común a nivel mundial, representando el 12.5% de los casos anuales, siendo la principal causa de mortalidad en mujeres mayores de 50 años. Este tipo de cáncer puede estar influenciado por factores de riesgo como la edad, el sexo, antecedentes familiares y genéticos, menarca temprana, menopausia tardía, obesidad, dieta alta en grasas y embarazos geriátricos. Existen factores protectores como la lactancia materna, embarazo antes de los 35 años, multiparidad, actividad física regular y una dieta balanceada. La resistencia a ciertos agentes antineoplásicos y el diagnóstico tardío son las principales causas del fracaso en el tratamiento debido a la rápida metástasis. Aproximadamente el 30% de los pacientes desarrollan quimiorresistencia y efectos secundarios graves, lo que impulsa la búsqueda de nuevas alternativas como el yodo molecular (I2).

Se ha demostrado que el I2 tiene efectos benéficos en modelos de cáncer de mama, mejorando la respuesta a la quimioterapia, reduciendo la proliferación de células resistentes, previniendo la quimiorresistencia, actuando como cardioprotector y disminuyendo los efectos secundarios. Se ha desarrollado un estudio clínico fase III, doble ciego, aleatorizado e intervencionista para evaluar los efectos del I2 en pacientes con cáncer de mama. Se incluyeron mujeres con cáncer de mama, divididas en dos grupos: uno suplementado con I2 (5 mg/día) y otro con placebo. Las pacientes fueron suplementadas por un mínimo de 7 días antes de la quimioterapia y hasta la cirugía, con seguimiento durante 5 años. El estudio analiza la respuesta clínica en términos de tamaño del tumor, estado tiroideo y efectos secundarios.

Los resultados preliminares de 30 pacientes muestran que, a corto plazo, el I2 mejoró la respuesta terapéutica (disminución tumoral del 54% vs. 22%) y atenuó los efectos secundarios (grado 1: 16%, grado 2: 4% o asintomáticas: 80% vs. grado 1: 9%, grado 2: 36% y grado 3: 18%, asintomáticas: 37%). A largo plazo, el 97% de los pacientes están sin recaída. Hasta ahora, se han documentado dos defunciones, una no relacionada con cáncer de mama, y se observó alteración tiroidea en cinco pacientes, quienes recuperaron su función normal tras suspender el I2.

Se concluye que la suplementación con I2 en mujeres con cáncer de mama, utilizada como neoadyuvancia junto con el esquema FEC/TC, mejora el pronóstico, previene la quimiorresistencia, reduce los efectos secundarios y aumenta la supervivencia a 5 años.



**Agradecimientos:** Agradecemos la asistencia técnica de Laura Inés García. Trabajo parcialmente apoyado por PAPIIT-UNAM 202322.

**Palabras clave:** Cáncer de mama, yodo molecular, neoadyuvancia, antioxidante, quimiorresistencia.

**Correo electrónico:** [xi.mena.rm@hotmail.com](mailto:xi.mena.rm@hotmail.com), [jessicavegamera@hotmail.com](mailto:jessicavegamera@hotmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

### 13.- EL AISLAMIENTO SOCIAL INDUCE CONDUCTAS TIPO DEPRESIVAS Y CAMBIOS EN LA TRANSMISIÓN SINÁPTICA DE HIPOCAMPO EN RATAS ADOLESCENTES

Hurtado Félix, E<sup>1</sup>., Hernández Abrego, A<sup>1</sup>., Mejía Piedras, J<sup>1</sup>., Vázquez Gómez, E<sup>1</sup>., Quirarte, G. L<sup>2</sup>. and García Colunga, J<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Comunicación Intercelular y Neurotransmisión, Departamento de Neurobiología Celular y Molecular Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla, Querétaro 76230, México

<sup>2</sup>Laboratorio de Aprendizaje y Memoria. Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla, Querétaro 76230, México

**Introducción** La adolescencia es una etapa formativa y crucial para el desarrollo de las interacciones sociales. En humanos, factores estresantes como inestabilidad social, exclusión, racismo, y aislamiento pueden desencadenar vulnerabilidad en la salud mental, provocando el desarrollo de trastornos del estado de ánimo como la depresión. El hipocampo es una región cerebral asociada con este trastorno, está involucrada en procesos emocionales y cognitivos; por lo que cambios en el balance excitación/inhibición de la transmisión sináptica pueden estar relacionados con la depresión. En roedores, los efectos del estrés por cambios en su dinámica de interacción, como el aislamiento o inestabilidad social, son inductores de conductas depresivas; sin embargo, los efectos de este tipo de estrés durante la adolescencia han sido poco estudiados.

**Objetivo** Evaluar en ratas adolescentes sometidas a aislamiento social, conductas depresivas y cambios en la transmisión sináptica en interneuronas del *stratum radiatum* del área CA1 del hipocampo.

**Métodos** Se utilizaron ratas Sprague Dawley de 21 días postnatales, las cuales se aislaron socialmente por cuatro semanas. Se evaluó el peso corporal por semana y se realizaron las pruebas de campo abierto, nado forzado y preferencia de sacarosa para evaluar conductas tipo depresivas. Posteriormente, se realizaron cortes coronales que contenían el área CA1 de hipocampo, y en interneuronas del *stratum radiatum* se registraron las corrientes postsinápticas inhibitoras y excitadoras espontáneas mediante la técnica de fijación voltaje en configuración de célula completa.

**Resultados** En las ratas que fueron aisladas socialmente hubo un aumento significativo en el peso corporal. El aislamiento social indujo conductas depresivas, ya que el tiempo de inmovilidad aumentó en la prueba de nado forzado y disminuyó la ingesta de sacarosa en la prueba de preferencia de sacarosa. Finalmente, se observó una disminución en la frecuencia y la amplitud de las corrientes postsinápticas inhibitoras espontáneas, sin cambios en la transmisión sináptica excitadora.



**Conclusión** El aislamiento social en la adolescencia induce conductas depresivas y cambios en la transmisión sináptica inhibitora. Así el aislamiento social provoca desbalance de la transmisión sináptica en el hipocampo durante la depresión en adolescentes.

**Agradecimientos** A Martín García, Alejandra Castillo, Antonio Fuentes, Norma Serafín y Daysi Gasca, por la asistencia técnica, a DGAPA, PAPIIT (IN206423) por el financiamiento de este proyecto.

**Palabras clave:** Depresión, adolescencia, aislamiento social, transmisión sináptica, hipocampo.

**Correo electrónico:** [ea.hurtadofelix@ugto.mx](mailto:ea.hurtadofelix@ugto.mx)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 14.- ESTANDARIZACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA VISUALIZACIÓN DE MIELINA EN EL PEZ CEBRA (*DANIO RERIO*)

**Martínez, B., Olvera, A., García, I., Olvera, A., Lazcano, I., Pech, S. and Orozco, A.**

Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México  
Laboratorio Receptores Nucleares y Neurobiología, D03

**Introducción:** Las hormonas tiroideas (THs) son clave para la diferenciación glial y neuronal, la migración neuronal y la formación de mielina. Su deficiencia en etapas críticas de desarrollo ocasiona un daño cerebral irreversible, donde se observa una mielinización deficiente. Aunque se sabe que las THs son esenciales para la mielinización, los mecanismos precisos de la regulación de este proceso aún son un misterio. Para que estas hormonas ejerzan sus efectos biológicos, la TH tiroxina (T4), considerada una pro-hormona, debe sufrir un paso de desyodación para convertirse en la hormona biológicamente activa, la triiodotironina o T3. Esta desyodación es llevada a cabo por una enzima denominada desyodasa tipo 2 (D2); Por otro lado, la desyodasa tipo 3 (D3), cataliza la inactivación de estas hormonas. Así, las desyodasas son fundamentales para mantener el balance intracelular de las THs y regulan su biodisponibilidad. Para poder describir y entender el papel de las THs sobre la mielinización *in vivo* es necesario estandarizar metodologías para su visualización. En el presente proyecto utilizaremos al pez cebra (*Danio rerio*) como modelo experimental para estudiar el papel de las THs durante el proceso de mielinización, particularmente el de las enzimas D2 y D3.

**Objetivo:** Estandarizar dos protocolos de visualización de mielina en distintas etapas del desarrollo del pez cebra en embriones crispantes para la D2 y D3.

**Métodos:** Se generaron embriones crispantes para la D2 y D3 a través de la técnica de CRISPR/Cas9. Para la visualización de mielina, se utilizaron embriones de pez cebra nativos y crispantes de 3 y 5 días post fertilización (dpf), a los cuales se usaron dos protocolos de tinción (Fluoromielina y BlackGold) para visualización de patrones de mielinización en estas etapas.

**Resultados:** Se obtuvieron distintas imágenes de los patrones de mielinización donde se puede observar la distribución de la mielina a los 3 y 5 dpf en larvas de pez cebra nativos y depletados de los genes que codifican a la D2 y D3.

**Conclusión:** El análisis de estas imágenes nos permitió establecer los parámetros ideales para comparar y llevar a cabo ambos protocolos.

**Agradecimientos:** Este trabajo fue realizado con los apoyos: PAPIIT IN210823, IN206724, y CONAHCyT 319880. Agradecemos el apoyo técnico de Nydia Hernández Ríos.

**Palabras clave:** hormonas tiroideas, mielina, pez cebra, desyodasa

**Correo electrónico:** [belenmart1213@gmail.com](mailto:belenmart1213@gmail.com), [anaolvera0012@gmail.com](mailto:anaolvera0012@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 15.- ESTUDIO LONGITUDINAL DEL DESARROLLO PSICOMOTOR EN NIÑOS CON ANTECEDENTES DE RIESGO NEUROLÓGICO PARA DAÑO CEREBRAL A LOS 3 AÑOS DE EDAD TRATADOS CON NEUROHABILITACIÓN Y TERAPIA DE ATENCIÓN

Álvarez Montoya, M., Pedroza Ramírez, S. G., Carrillo Prado, C., López Morales, V. M., Lucas Galindo, A. and Thalía Harmony, B.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola”

**Introducción:** Los factores de riesgo para daño neurológico pueden clasificarse en tres, siendo estos los prenatales, los perinatales y los posnatales, lo cuales pueden condicionar el estado de salud y ocasionar alteraciones en el neurodesarrollo del recién nacido. Es por ello, que la intervención temprana es un método que permite la creación de redes neuronales y beneficia la plasticidad cerebral durante los primeros meses de vida, teniendo así un efecto positivo durante el proceso del desarrollo psicomotor. Es por ello, que el objetivo de dicha investigación es reportar el desarrollo psicomotor alcanzado en niños con antecedentes de riesgo para daño neurológico hasta los 3 años, que fueron tratados con neurohabilitación y terapia de atención.

**Métodos:** observacional, longitudinal y retrospectivo, en el que se realizarán análisis del desarrollo psicomotor de 25 niños que asistieron en el periodo 2014-2015, en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola”, mediante la Escala de Evaluación de Atención Selectiva, la Escala de Evaluación del Desarrollo Infantil Bayley II en el área mental y el Formato de Evaluación de Desarrollo Psicomotor, que brindarán los datos correspondientes al desarrollo cognitivo y el hito de marcha independiente correspondiente al desarrollo motor. Donde se llevará a cabo el análisis estadístico bajo los códigos de ética vigentes.

**Hipótesis:** Los niños con factores de riesgo neurológico para daño cerebral tratados con neurohabilitación y terapia de atención, alcanzarán a los 3 años un desarrollo psicomotor cercano a lo normotípico.

**Resultados:** Se espera mostrar el panorama positivo de la intervención temprana, por medio de ambas terapias, siendo así un instrumento confiable para la evaluación del desarrollo psicomotor del lactante y su impacto en su desarrollo hasta los 3 años, además de brindar una base para futuras investigaciones con la aplicación de las escalas utilizadas actualmente. Por lo tanto, se encontró una correlación significativa entre las variables de talla y la edad de consolidación del hito de la marcha.

Así mismo, no se encontró una correlación significativa entre las variables del peso, la edad de consolidación del hito de la marcha y la puntuación en el dominio mental de Bayley II a los 8, 12, 24 y 36 meses, y Atención a los 8 meses.

**Conclusiones:** Los datos obtenidos permiten comprender que la aplicación de técnicas o tratamientos de estimulación temprana, favorecen de manera directa el desarrollo psicomotor de los lactantes durante los primeros 3 años de vida, entendiendo que hay factores que condicionarán de manera significativa el desarrollo y adquisición de habilidades, como son el peso bajo en relación a la adquisición de la marcha independiente, el cual es el máximo calificador de autonomía en el niño. Mostrando que el desarrollo normotípico en niños con factores de riesgo neurológico, es el esperado.

**Agradecimientos:** Al apoyo y asistencia técnica de Lourdes María Cubero Rego, Enoé Cruz Martínez, Paulina Álvarez García, Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Olíver de Leo Jiménez, Erick Humberto Pasaye Alcaraz, Graciela Catalina Torres Cruz y Marcela García Tinoco.

Trabajo auspiciado por Proyecto CONAHCYT CF-2023-I-220 y Proyecto PAPIIT IT 200223

**Palabras clave:** Desarrollo Psicomotor, Neurohabilitación, Terapia de Atención.

**Correo electrónico:** [mayra.a.montoya98@gmail.com](mailto:mayra.a.montoya98@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 16.- EVALUACIÓN BIOMECÁNICA EN NIÑOS CON TRASTORNO DEL DESARROLLO DE LA COORDINACIÓN TRATADOS CON LA TERAPIA COGNITIVA MOTORA

Yáñez Balderas, M. J<sup>1</sup>, Harmony, T<sup>2</sup>, García Martínez, J. A<sup>2</sup>, Elías Jiménez, A. J<sup>2</sup>, Cruz-Martínez, E<sup>2</sup>. and Pedraza Aguilar, M.C<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui

<sup>2</sup>Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla

**Introducción:** El Trastorno de la Coordinación Motora (TDC) es un trastorno neuromotor crónico frecuente en la edad escolar con una prevalencia del 5-6%. Se caracteriza por una coordinación motora por debajo de la esperada para la edad del infante con dificultades que afectan a la psicomotricidad gruesa y fina, repercutiendo en la vida académica y en las actividades de la vida diaria con problemas que pueden permanecer incluso hasta la vida adulta. La biomecánica se ha implementado en el análisis del movimiento humano con el objetivo de obtener datos y conocer con la mayor exactitud posible datos cuantitativos de cómo es que el individuo se mueve en un entorno ejecutando diversas actividades. La terapia cognitiva motora es el uso de realidad virtual como una herramienta para tratar por medio de juegos a los niños con diversos trastornos psicomotores para así mejorar sus habilidades motoras.

**Objetivo:** Evaluar los porcentajes de apoyo de la marcha en niños con un diagnóstico de TDC tratados con terapia cognitiva motora. **Métodos:** Se utilizaron cámaras sistema BTS bioengineering smart DX 7000, 22 marcadores reflectantes, Kinovea versión 8.15, se implementó el protocolo Helen Hayes para evaluar las variables espaciotemporales de la marcha.

**Resultados:** Se evaluaron 13 niños y 8 niñas con rango de edad de 6-8 años diagnosticados con TDC, se obtuvieron los valores para los porcentajes de apoyo antes de la terapia (derecha 67.1%, izquierda 67.4%) y después de la terapia (derecho 66.9 %, izquierdo 66.5%) respectivamente. Se encontró que la comparación de medias no es estadísticamente significativa tanto para el porcentaje de apoyo derecho ( $p=0.086$ ) y del apoyo izquierdo ( $p=0.052$ ).

**Conclusión:** La media de los valores que se obtuvieron después de la terapia se acercan a los valores reportados en el estudio de Colizzi, M. en 2020 que fueron de  $61 \pm 1.51$  por ciento para niños con trastornos motores del neurodesarrollo. Si bien, no se encontró una diferencia significativa se observa una mejoría en los porcentajes de apoyo entre antes y después de la terapia, por lo que se sugiere aumentar la muestra.



**Agradecimientos:** Cabrera Martínez NM, López Cabello R, Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Sean Rodolfo Vilchis, Eliseo Islas, Alatorre-Cruz Graciela Catalina, De Leo-Jiménez O., Bautista-Aguilar D., Estrada-Martínez LE, Belmont-Tamayo H., Carrillo-Prado C., Lourdes Cubero-Rego y Susana Castro Chavira por su colaboración. Trabajo auspiciado por DGAPA-PAPIIT IT200223 y CONAHCYT CF-2023-I-220.

**Palabras clave:** Trastorno del desarrollo de la Coordinación, niños, biomecánica.

**Correo electrónico:** [yanezmariadejesus36@gmail.com](mailto:yanezmariadejesus36@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 17.- EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA INSULINA EN RATONES DIABÉTICOS NULOS PARA EL RECEPTOR DE PROLACTINA

Sánchez Martínez, M. K., Vázquez Carrillo, D. I., Ramírez Hernández, G., Adán Castro, E., Ocampo Ruiz A. L., Martínez de la Escalera, G., Clapp, C. and Macotela, Y.

Laboratorio de Neuroendocrinología de la reproducción A-15

La diabetes tipo 2 (DT2) es una enfermedad crónica caracterizada por hiperglucemia y resistencia a la insulina (RI). La RI ocurre cuando las células no responden adecuadamente a la insulina por fallas en la vía de señalización de su receptor. El músculo esquelético metaboliza la mayor parte de la glucosa en sangre, lo cual lo convierte en un tejido clave en la regulación de la hiperglucemia y la RI presentes en la DT2. El objetivo de este trabajo fue analizar si la ausencia del receptor de prolactina (Prlr) tenía un efecto deletéreo sobre la sensibilidad a la insulina, para lo cual utilizamos un modelo de diabetes no resistente a la insulina inducida con 5 inyecciones i.p de STZ (una por día) a ratones hembra de tipo silvestres y sin Prlr de 8 semanas de edad. La glucosa se midió antes y durante las siguientes 7 semanas de inducción de la diabetes y finalmente, se realizaron pruebas de tolerancia a la insulina en las semanas 5 y 7 de experimentación. Al final se sacrificaron animales y se recolectó tejido muscular. Como resultados se observó mayor hiperglucemia en los ratones Prlr-nulos con respecto a los silvestres, así como el desarrollo de RI en los ratones Prlr-nulos en la semana 7 de experimentación. Para analizar esto, evaluamos por Western Blot proteínas de la vía de señalización de la insulina, así como el transportador de glucosa dependiente de insulina en el músculo esquelético GLUT4. Encontramos menor presencia del receptor de insulina ante el estímulo de la insulina que no fue diferente entre ratones silvestres y Prlr-nulos, así como una menor concentración de GLUT4 en ratones Prlr-nulos respecto a los Prlr-silvestres. Nuestros resultados sugieren que el Prlr regula la sensibilidad a la insulina en el músculo esquelético.

Este trabajo es financiado por CONAHCYT 284771 a YM. Agradecemos la asistencia técnica de: Dra. Xarubet Ruiz-Herrera, Daniel Mondragón, Antonio Prado, Nutr. Fernando López-Barrera, Dr. Martín García-Servín, Dra. Alejandra Castilla León, y Dra. María Carbajo Mata.

**Palabras clave:** Prolactina, músculo esquelético, resistencia a insulina.

**Correo electrónico:** [magdakarina.sm@gmail.com](mailto:magdakarina.sm@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 18.- EVALUACIÓN DEL TRASTORNO DE LA COORDINACIÓN MOTORA EN ESCOLARES CON FACTORES DE RIESGO INTERVENIDOS MEDIANTE NEUROHABILITACIÓN

**Cabrera Martínez, N.M<sup>1</sup>., Harmony, T<sup>2</sup>., García Martínez, J. A<sup>2</sup>., Alatorre Cruz, G. C<sup>2</sup>., Cruz Martínez, E<sup>2</sup>. Pedraza Aguilar, M.C<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>2</sup>Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología, UNAM

**Introducción:** El Trastorno de Coordinación Motora (TCM) es un trastorno neuromotor crónico frecuente en escolares que se caracteriza por la adquisición y ejecución de la coordinación por debajo de lo esperado para la edad; el déficit en las actividades motoras interviene en actividades de la vida diaria afectando la productividad escolar, el ocio y el juego, los síntomas se presentan en las primeras etapas del desarrollo y estas deficiencias no se atribuyen a trastornos intelectuales, deterioros visuales o alteraciones neurológicas que afecten el movimiento. (American Psychiatric Association, 2014). La neurohabilitación es un método diagnóstico-terapéutico utilizado en los primeros meses postnatales y que se recomienda en recién nacidos expuestos a factores de riesgo para daño neurológico (Barrera, J, 2015). **Objetivos:** Evaluar el TCM en escolares que cursaron con factores de riesgo para daño neurológico tratados con neurohabilitación por medio de las escalas Test of Gross Motor Development (TGMD-2) y Test “Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)”. **Métodos:** Se trata de un estudio cuantitativo, con alcance correlacional, prospectivo y transversal. Se analizaron los puntajes aplicando una prueba de correlación de Pearson para identificar si el puntaje total de la prueba KTK estaba asociado con el coeficiente motor bruto de TGMD-2. **Resultados:** Se evaluaron a 22 escolares de 6-8 años de edad, de los cuales 40.9% (n=9) son de sexo femenino y 59.09 % (n=13) del sexo masculino. Los resultados de la prueba fue una p de .09, por lo tanto, no existe una correlación entre las variables medidas por cada prueba. **Conclusión.** Al ser escalas utilizadas para el diagnóstico de trastornos de coordinación, se esperaría que existiera una correlación entre variables, sin embargo, se obtuvo lo contrario puesto que TGMD-2 evalúa habilidades motoras básicas y KTK más complejas Se sugiere incrementar la muestra en futuros trabajos de investigación.

**Agradecimientos:** De Leo-Jiménez O., Bautista-Aguilar D., Estrada-Martínez LE, Belmont-Tamayo H., Carrillo-Prado C., Eliseo Islas., Yañez MJ., Lourdes Cubero-Rego, Claudia Calipso Gutiérrez Hernández y Susana Castro Chavira por su colaboración. Trabajo auspiciado por DGAPA-PAPIIT IT200223 y CONAHCYT CF-2023-I-220.

**Palabras clave:** Trastorno de la Coordinación Motora, factores de riesgo, Neurohabilitación.

**Correo electrónico:** [ncabrera26@alumnos.uaq.mx](mailto:ncabrera26@alumnos.uaq.mx)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 19.- EXPRESIÓN DE PSD95 Y SINAPTOFISINA HIPOCAMPAL DESPUÉS DE LA EVOCACIÓN DE LA TAREA DE EVITACIÓN INHIBITORIA

**Franco, Z.1, Medina, A. C.2, Martínez Lorenzana, G.3, Quirarte, G. L.2 y Prado-Alcalá, R. A.2**

<sup>1</sup>Licenciatura en Ciencias Genómicas, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, UNAM

<sup>2</sup>Laboratorio de Aprendizaje y Memoria. Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla UNAM

<sup>3</sup>Laboratorio de Dolor y Epilepsia. Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla UNAM

**Introducción:** El estudio de la memoria ha llevado a proponer que los sustratos neurobiológicos que la producen se deben a cambios plásticos sinápticos, y también se ha propuesto que estos cambios plásticos están presentes durante la recuperación de la información. Se han utilizado dos marcadores de la sinaptogénesis: la proteína PSD95, que se localiza en la membrana postsináptica de sinapsis excitatorias, y la proteína sinaptofisina, localizada en la membrana de las vesículas sinápticas. **Objetivo:** Determinar los cambios en la expresión de la PSD95 y de la sinaptofisina en las regiones CA1, CA3 y giro dentado (GD) del hipocampo de ratas, después de la evocación de la tarea de evitación inhibitoria (EI) con estimulación aversiva moderada e intensa. **Métodos:** Se entrenaron grupos de ratas en EI utilizando dos intensidades de choque eléctrico (1.0 y 3.0 mA). También se estudiaron tres grupos de control: uno que nunca fue sacado del bioterio, excepto para su sacrificio (BIO); otro que solamente exploró la cámara de condicionamiento y que no recibió el choque eléctrico (contexto, CON), y un tercer grupo que solamente recibió solo el choque eléctrico de mayor intensidad (3.0 mA, SCh). La prueba de retención se realizó 24 h después del entrenamiento. Se extrajeron los cerebros una hora después de esta prueba y se realizó la detección de ambas proteínas usando la técnica de inmunohistoquímica. **Resultados:** Para determinar si hubo cambios en la expresión de PSD95 y sinaptofisina como consecuencia del entrenamiento, cada grupo se comparó con el grupo BIO, que es el principal grupo control. En CA1 se encontró un incremento de PSD95 en los grupos CON y SCh mientras que en CA3 no hubo cambios. En GD hubo un incremento en el grupo CONT. En el caso de la sinaptofisina, en CA1 no se encontraron cambios, hubo incremento en CA3 en el grupo 3.0 mA, y decremento en DG en el grupo SCh. **Conclusión:** Estos datos preliminares sugieren que el entrenamiento de EI induce cambios en la expresión de PSD95 y de sinaptofisina y que estos cambios también son producidos con los factores no asociativos involucrados en el entrenamiento (contexto y choque eléctrico).

**Agradecimientos:** Al apoyo técnico de B. Osorio, N. Serafín, M. García, A. Castillo, M.E. Ramos, M.A. Carbajo, E.N. Hernández, M.E. Rosas, O. González, R. Martínez y J. Valles. Trabajo auspiciado por PAPIIT-UNAM IN205222.

**Palabras clave:** evocación, hipocampo, PSD95, sinaptofisina, plasticidad sináptica.

**Correo electrónico:** [zoefranco23@gmail.com](mailto:zoefranco23@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 20.- EXPRESIÓN DE RECEPTORES METABOTRÓPICOS TIPO 2 Y 3 DEL GLUTAMATO EN EL HÍGADO ANTE UN AMBIENTE PRO-INFLAMATORIO: POTENCIALES BIOMARCADORES EN EL HEPATOCARCINOMA

Juarez Rivera, B., Hernández Abrego, A., García Gaytán, A. C., Esquivel Zaragoza, K., Hernández Quijano, V., Flores Rivera, A. I., Díaz Muñoz, M. and Méndez, I.  
Laboratorio de Fisiología Celular y Molecular B-11

**Introducción:** Los receptores metabotrópicos de glutamato (mGluRs) son receptores acoplados a proteínas G presentes en el sistema nervioso central y en órganos periféricos. Se clasifican en 8 tipos, divididos en 3 grupos según su farmacología, secuencia de aminoácidos y vías de señalización. El mGluR2 y el mGluR3 pertenecen al grupo II. Se ha observado el aumento en la expresión del mGluR3 en el hígado en patologías inflamatorias como la cirrosis y el hepatocarcinoma (HCC). No obstante, los factores que regulan este aumento y la presencia del mGluR2 no han sido estudiados.

**Objetivo:** Evaluar la expresión del mGluR2 y el mGluR3 en el hígado sano y ante un ambiente pro-inflamatorio.

**Métodos:** Ratas macho de la cepa Wistar recibieron inyecciones intraperitoneales semanales de dietilnitrosamina (DEN) para inducir la progresión de las patologías inflamatorias: fibrosis, cirrosis y HCC, mientras que las ratas control recibieron solución salina. La expresión del RNAm de los receptores mGluR2 y mGluR3 se analizó en tejido hepático mediante RT-qPCR. Además, se examinó la presencia del mGluR3 en líneas celulares, de hepatocitos normales (C9) y derivadas de HCC (HepG2) tratadas con citocinas pro-inflamatorias por Western blot. Se investigaron los efectos de la activación del mGluR3 por glutamato o el agonista selectivo NAAG, en la viabilidad celular por el método de azul tripán, así como en la expresión de genes blanco mediante un análisis de microarreglos en células HepG2

**Resultados:** Se confirmó la expresión del mGluR3 aumentada a medida que progresa el HCC en el modelo de DEN. Por su parte, se observó que la expresión del RNAm del mGluR2 aparece sólo en el HCC. El tratamiento con citocinas pro-inflamatorias modificó la expresión del mGluR3 en las células HepG2, no así en las células C9. El tratamiento con glutamato o con NAAG promovió la viabilidad de las células HepG2 y previno la muerte celular de las células C9. El análisis de microarreglos de células HepG2 tratadas con el glutamato o el NAAG mostró el cambio en la expresión de genes relacionados con vías de señalización de carcinogénesis.

**Conclusión:** El ambiente pro-inflamatorio regula la expresión del mGluR3 en células de HCC. El mGluR3 contribuye a la supervivencia de las células hepáticas. La expresión diferencial de los mGluRs del grupo II en la progresión de patologías del hígado que derivan en el HCC sugiere que pueden ser considerados posibles biomarcadores.

**Agradecimientos:** A la Dra. Ericka De los Ríos Arellano, al Dr. Santiago Pech Pool, a Angélica González y a Antonio Prado Galán por su apoyo técnico.

Trabajo apoyado por DGAPA-PAPIIT, UNAM (N222821 y N223124) y CONAHCyT (CF-2023-I-768).

**Palabras clave:** Hepatocarcinoma (HCC), inflamación, viabilidad, receptores metabotrópicos del glutamato.

**Correo electrónico:** [bibijr1597@gmail.com](mailto:bibijr1597@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 21.- GENETIC CONTRIBUTIONS OF THE FUNCTIONAL CONNECTOME TOPOLOGY IN THE MEXICAN POPULATION

Espinosa Méndez, I. M., Díaz Patiño, J. C., Ramírez González, D., Román López, T. V., Sánchez Moncada, C. I., Robles Rodríguez, G. D., Licea Haquet, G. L., Domínguez Frausto, C. A., Piña Hernández, A., Encarnación Fernández, K. V., Zamora Suárez, A., Dorantes Larrauri, M., Medina Rivera, A., Ruiz Contreras, A., Rentería, M. and Alcauter, S.

**Introduction:** Functional Connectome (FC) variations result from genetic and environmental influences, which can be assessed through twin studies. Recent studies have explored the heritability (proportion of variance of a phenotype explained by genetic factors) of individual connections and network properties using graph theory. Here, we use Topological Data Analysis (TDA) to complement these studies by analyzing the Area Under the Curve (AUC) of Betti curves (which can be n-dimensional) and the Maximum Spanning Tree (MST), defined as the tree with the highest weight of the entire connectivity network.

**Aim:** To characterize the genetic contributions to the AUC of Betti curves and compare the MST of Monozygotic (MZ) and Dizygotic (DZ) twins.

**Methods:** We analyzed 108 pairs of twins (75 MZ and 33 DZ) from the Mexican twin registry (TwinsMX), aged  $31 \pm 9$  years, comprising 45 males and 171 females. Functional magnetic resonance images were acquired using a T2\*-weighted echoplanar imaging sequence with a resting-state scanning duration of 10 minutes. Data preprocessing was conducted using fMRIPrep, and connectivity matrices were calculated using three different functional cortical parcellations. Heritability estimates were obtained using an univariate ACE model with umx R package. A Poisson generalized linear model was used to compare MSTs across twins.

**Results:** For the AUC of Betti-0 (0-dimensional), we found genetic contributions ranged from 13% to 27% depending on the atlas parcellation, with no shared environment contributions. Betti-2 showed genetic contributions between 0-17%. Betti-1 showed no heritability across atlases. Additionally, MSTs, closely related to Betti-0, indicated a small but significant effect between MZ and DZ twins, with MSTs being more similar among MZ twins.

**Conclusion:** Genetic contributions of these properties are lower than the average heritability of single connections ( $\approx 30\%$ ), yet bypasses the problem of multiple comparisons. Additionally, it provides a consistent genetic influence estimate of global FC that does not depend on arbitrary thresholding. Differences in the MST between twins reveal more shared connections among MZ twins than DZ twins. Betti-0-related measures have proven effective in distinguishing between pathological groups and pubertal states.

Thus, our findings suggest that these measures possess a significant genetic component, which could partially explain the variability observed in previous studies.

**Acknowledgments:** We are grateful to the twins who participated in TwinsMx and the entire project team. We also thank Leopoldo González Santos, Luis Alberto Aguilar Jair García and Moises Mendoza Baltazar for technical assistance, Erick Pasaye for his technical support during MRI acquisitions, LANIREM and the Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada (LAVIS), UNAM, for the imaging and computing resources. This work was supported by CONACYT grant CF-2019-6390

**Keywords:** Functional Connectivity, Topological Data Analysis, Genetics, rs-fMRI

**Correo electrónico:** [ian\\_mem5@hotmail.com](mailto:ian_mem5@hotmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 22.- IMPACTO DEL ESTRÉS PRENATAL EN LA COGNICIÓN Y MEMORIA EN RATAS WISTAR Y SUS DIFERENCIAS CONDUCTUALES DE SEXO

Reyna Zuno, K., Trujillo Villareal, Gutiérrez Aguilar, S., Serrano, M., González Pérez, E. and Garza Villarreal, E.

Laboratorio de Neuropsiquiatría y Neurotoxicología Traslacional D-12

**Introducción:** El estrés prenatal se define como altos niveles de ansiedad durante el embarazo, lo que afecta el desarrollo fetal y aumenta el riesgo de trastornos de comportamiento, salud mental y adicciones en la descendencia como ansiedad, depresión, bipolaridad, desordenes de la conducta, hiperactividad, síndrome del espectro autista, personalidad limite, SUD, entre otros. (Van den Bergh et al, 2020)

**Objetivo:** Evaluar si el estrés materno durante el embarazo aumenta la susceptibilidad de la descendencia a desarrollar alteraciones en el comportamiento y diferencias por sexo. **Métodos:** Se utilizaron ratas Wistar hembras vírgenes (PND 45) y machos experimentados para la cruce. En la última semana de gestación (PND 14 a 21), la mitad de las ratas gestantes fueron sometidas a "estrés prenatal" mediante restricción de movimiento 3 veces al día durante 45 min cada sesión (Soliani, et al, 2018); A los 35 PND se formaron cuatro grupos con las crías: 1) "Estrés prenatal" (PS) y 2) "Control sin estrés prenatal" (CON) fueron sometidas a pruebas de Campo Abierto (OFT), Laberinto en Cruz Elevado (EPM) y Laberinto Acuático de Morris (MWM)

**Resultados:** Durante la evaluación de memoria determinada por MWM, los machos PS mostraron declive cognitivo en memoria espacial comparado con su grupo control ( $p < 0.05$ ). Por otro lado, las hembras PS no mostraron esta conducta comparada con su grupo control. En la evaluación de motricidad a partir de OFT, hubo diferencias significativas en "Tiempo en Margen", "Distancia Total" y "Tiempo en el Centro" entre los grupos CON y PS, tanto en machos como en hembras ( $p < 0.05$ ). Los machos mostraron mayor susceptibilidad a las alteraciones conductuales inducidas por el estrés prenatal.

**Conclusiones:** Las ratas sometidas a estrés durante la gestación o estrés prenatal presentaron alteraciones en cognición, actividad locomotora y consolidación de memoria en comparación con el grupo de control. Los machos mostraron mayor vulnerabilidad a las alteraciones conductuales inducidas por el estrés prenatal, sugiriendo una respuesta diferencial por género. **Agradecimientos:** Unidad de Análisis Conductual: Dra. Deisy Gasca Martínez. Laboratorio Universitario de Bioterio: MVZ. José Martínez García Servín, Dra. Alejandra Castilla León, Dra. María A. Carbajo. Así como a Jennifer Itzel Alfaro Moreno

Fondos PAPIIT IN213924 y IA201622.

**Palabras clave:** estrés prenatal, morfina, autoadministración, comportamiento

**Correo Electrónico:** [karimerz2001@gmail.com](mailto:karimerz2001@gmail.com)

**Categoría Académica:** Licenciatura (L)

## 23.- INFLUENCIA DE LOS GLUCOCORTICOIDES EN LA CURVA DE OLVIDO DE LA MEMORIA DE RECONOCIMIENTO

Cuevas Bravo, M<sup>1</sup>., Pineda Madrigal, A. G<sup>1</sup>., Prado Alcalá, R. A<sup>2</sup>., Fuentes Ibáñez, A<sup>1,3</sup> and Quirarte, G<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Licenciatura en Neurociencias, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio Aprendizaje y Memoria. Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM, Ciudad de México, México

**Introducción:** Se sabe que los glucocorticoides, hormonas del estrés, facilitan la consolidación, es decir, el paso de la memoria de corto plazo a largo plazo. Las memorias de largo plazo eventualmente presentan una curva de olvido. La memoria de reconocimiento, un tipo de memoria explícita decae a las dos semanas. No se sabe si los glucocorticoides, como la corticosterona (CORT) en roedores, pueden atenuar el olvido de diferentes tipos de memoria.

**Objetivo:** Proponemos que la administración de CORT inmediatamente después de un entrenamiento facilitará el recuerdo de la memoria de reconocimiento evaluada a las tres semanas. Nuestro primer objetivo fue determinar la dosis de CORT que facilita la consolidación. El segundo fue realizar una curva de olvido, evaluamos la memoria de reconocimiento 1, 7, 14 o 21 días después del entrenamiento.

**Métodos:** Grupos independientes de ratas adultas macho Wistar fueron entrenados en la tarea de reconocimiento de objetos. Fueron expuestos 3 min a dos objetos idénticos e inmediatamente después se les administró CORT 1 mg/kg i.p. o vehículo. Veinticuatro horas después se realizó la prueba donde se presentó un objeto familiar y uno nuevo, y se evaluó el tiempo de exploración de los objetos. Para el segundo objetivo, el entrenamiento fue de 10 min y se evaluó la retención después de 1, 7, 14 o 21 días.

**Resultados:** 1. Determinamos que la dosis de CORT de 1 mg/kg facilitó la consolidación de la memoria. 2. Determinamos que tanto los grupos vehículo como CORT (1 mg) mostraron una memoria de reconocimiento a los 1, 7 y 14 días, pero la memoria decayó en el grupo vehículo en comparación con el grupo CORT a los 21 días.

**Conclusión:** Nuestros hallazgos del primer objetivo replican que la CORT facilita la consolidación de la memoria de reconocimiento. En el segundo, mostramos que la CORT facilita el recuerdo de una memoria evaluada en un momento (21 días) donde el grupo vehículo disminuye su recuerdo. Esperamos continuar explorando el efecto de la administración de CORT en áreas del cerebro, como el hipocampo y la corteza insular, relacionadas con la formación de memoria de largo plazo.



El apoyo técnico de M. Díaz Navarro, N. Serafín, AC. Medina, M. García, A. Castilla, M.A. Carbajo, R. Martínez, M.E. Rosas, M. Mendoza, M.E. Alatorre y B. Osorio. Apoyo de PAPIIT-UNAM (IN209822) y CONAHCYT (Apoyo a AF-I CVU 697921).

**Palabras clave:** Consolidación, Glucocorticoides, Olvido, Memoria de reconocimiento.

**Correo electrónico:** [marianacuevasb@gmail.com](mailto:marianacuevasb@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 24.- LA TERAPIA ANTI-HER2 Y EL YODO MOLECULAR EXHIBEN SINERGIA ANTITUMORAL EN EL CÁNCER MAMARIO MURINO

Oliva Solis, D., Delgado González, E. and Aceves, C.

Laboratorio de Metabolismo Energético D-02

**Introducción:** El cáncer de mama es una de las neoplasias malignas más comunes entre mujeres y la principal causa de muerte en todo el mundo. La inmunoterapia tiene como objetivo establecer, reparar y potenciar los mecanismos inmunitarios involucrados en el control de los tumores con moderados efectos secundarios. La sobreexpresión del Receptor 2 del Factor de Crecimiento Epidérmico Humano (HER2) es un determinante de agresividad en el cáncer mamario y el tratamiento con el anticuerpo monoclonal Trastuzumab (TZB) dirigido específicamente a este receptor es la inmunoterapia más utilizada actualmente. El yodo molecular (I<sub>2</sub>) exhibe efectos antiproliferativos, apoptóticos y de rediferenciación en diversas células cancerosas y en coadyuvancia con las terapias convencionales incrementa la eficiencia antineoplásica y disminuye los efectos secundarios. **El objetivo** de este proyecto fue evaluar el efecto del suplemento oral de I<sub>2</sub> en la terapia anti-HER2 con TZB en el modelo murino de cáncer mamario. **Métodos:** Ratas hembra Sprague-Dawley (6 semanas de edad) recibieron una dosis única de 20 mg/mL del cancerígeno dimetilbenzoantraceno (DMBA). Las ratas con tumores mayores a 1 cm se distribuyeron en los siguientes grupos: Control, TZB, I<sub>2</sub> y TZB+I<sub>2</sub>. El I<sub>2</sub> (0.025%) se administró en el agua de beber durante todo el tratamiento y el TZB (5mg/Kg peso) intraperitoneal una vez por semana. El estudio tuvo una duración de 21 días y se registró semanalmente el peso corporal y el tamaño tumoral. **Resultados:** Ninguno de los tratamientos modificó el incremento de peso corporal. En contraste, se observaron disminuciones significativas en el volumen tumoral; TZB (70%), I<sub>2</sub> (48%) y TZB+I<sub>2</sub> (82%) en comparación con el grupo control. Actualmente se analiza la respuesta génica asociada a proliferación y activación inmunológica antitumoral. **Conclusiones:** Estos datos indican que el suplemento de I<sub>2</sub> ejerce un efecto sinérgico en la terapia anti-HER2 con TZB sin incrementos en los efectos secundarios.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen el apoyo técnico de Laura Inés García, Martín García Servín, Alejandra Castilla León, María Eugenia Ramos y María Antonieta Carbajo Mata. Este estudio fue financiado por UNAM-PAPIIT-DGAPA IN202322.

**Palabras Clave:** Cáncer, Inmunoterapia, HER2, Trastuzumab, Yodo molecular.

**Correo electrónico:** [danielaoliva951@gmail.com](mailto:danielaoliva951@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 25.- LEVOSULPIRIDE AS ADJUVANT THERAPY IN DIABETIC MACULAR EDEMA: A PHASE 2 CLINICAL TRIAL

Rodríguez Chagoya, B. E<sup>1</sup>., Núñez Amaro, C. D<sup>2</sup>., Adán Castro, E<sup>1</sup>., Beltrán, A<sup>2</sup>., García Roa, M<sup>2</sup>., Pineiro, N<sup>2</sup>., Laurencio Placencia, Y. C<sup>2</sup>., García Franco, R<sup>3</sup>., Robles Osorio, M. L<sup>4</sup>., López Star, E<sup>2</sup>., Martínez de la Escalera, G<sup>1</sup>. Clapp, C<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla, Laboratorio A-14

<sup>2</sup>Instituto Mexicano de Oftalmología (IMO), Querétaro, México

<sup>3</sup>Instituto de la Retina del Bajío (INDEREB), Querétaro, México

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Querétaro, México

**Introduction.** Oral levosulpiride for 8 weeks improves visual and structural outcomes in patients with center-involving diabetic macular edema (DME) by mechanisms including the intraocular elevation of vasoinhibin and downregulation of vascular endothelial growth factor (VEGF) and placental growth factor (PlGF) (*Eye* **38**, 520–528, 2024). **Objective.** To conduct a prospective, randomized, double-masked, placebo-controlled, phase 2 clinical trial to investigate levosulpiride as adjuvant to the first-line therapy with intravitreal anti-VEGF (ranibizumab, Lucentis). **Methods:** Female and male individuals (aged 40 to 69 years) with DME involving the center of the macula and requiring ranibizumab were orally treated three times a day with levosulpiride (13 patients, 13 eyes) or placebo (10 patients, 12 eyes) for 24 weeks. Intravitreal ranibizumab was injected once every 4 weeks for the first 12 weeks in both levosulpiride or placebo-treated patients. Changes from baseline in best corrected visual acuity (BCVA), central foveal thickness (CFT), and mean macular volume (MMV) were determined every 4 weeks along the 24 weeks. **Results.** The changes from baseline in BCVA at weeks 12 to 24 and always in CFT showed a tendency to improve after treatment with levosulpiride. The levosulpiride-induced increase in BCVA and decrease in CFT, defined by the areas under the curve (AUC), were statistically significant ( $P = 0.02$  and  $P = 0.009$  for BCVA and CFT, respectively). There were no changes in the AUC of MMV between the levosulpiride- and placebo-treated groups ( $P = 0.25$ ). **Conclusions.** Oral levosulpiride may represent an effective adjuvant treatment to decrease the burden of invasive intravitreal injections. A larger clinical trial is warranted.

We thank Fernando López and Xarubet Ruiz for technical assistance. Supported by UNAM grant 405PC.

**Key words:** Vasoinhibin, diabetic macular edema, anti-VEGF, dopamine D2 receptor blocker

**Correo electrónico:** [dr.brauliordz@gmail.com](mailto:dr.brauliordz@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 26.- MORPHOLOGICAL CHANGES IN MOTOR CORTICES AND THEIR RELATIONSHIP WITH MOTOR PERFORMANCE OF RATS EXPOSED TO AN AEROBIC EXERCISE REGIMEN

Alfaro Moreno, J. I., González Pérez, E. G., Carranza Aguilar, C. J. and Alcauter, S.

Laboratorio de imagen magnética funcional C-12

**Introduction:** The motor cortex (MC) is a brain region that plays a crucial role in the generation and control of voluntary movements of the body. It's typically divided into 2 regions: primary motor cortex (M1) and secondary motor cortex (M2). M1 is mainly involved in the execution of voluntary movements (Múnera, A., Troncoso, J., & García, J. M. D. 2005), while M2 is responsible for more complex functions related to motor planning and coordination (Cabrera, R. S., & Romero, L. Z. 2022). These cortices are influenced by many environmental factors, one of them is aerobic exercise (Pietrelli, A. 2018). This influence can be observed at different levels, i.e. synaptic plasticity. One type of protein that allows us to understand this mechanism is the synaptophysin, which is found in the synaptic vesicles (Garcia, P. C., et al, 2012). The aim of this study was to evaluate morphological changes in motor cortices according to plasticity properties through voluntary exercise exposure.

**Methods:** A total of 20 Wistar rats were evaluated at 90 postnatal days. The rats were separated in two groups, one of them (n=10) housed in standard vivarium cages, and the second group (n=10) in a cage containing an exercise wheel to implement voluntary aerobic exercise. The housing was adapted from P21 to P90. At P90 days, both groups were evaluated using rotarod for 4 consecutive days to assess motor coordination. After the behavioral evaluation, the rats were euthanized with an overdose of pentobarbital and perfused with paraformaldehyde for brain tissue fixation and collection. Immunostaining analysis was performed for both motor cortices (Bregma 0.48 mm) with synaptophysin antibody. Finally, a statistical analysis was performed to compare the groups. This protocol was approved by the bioethics committee of the Institute of Neurobiology at UNAM.

**Results:** Through the statistical analysis of the rotarod test we didn't find a statistical significance in average time ( $t=-0.255$ ,  $p=0.799$ ) and in mean\_speed ( $-0.006$ ,  $p=0.996$ ). According to the synaptophysin expression, we found a significant difference in M1 ( $t= 2.146$ ,  $p=0.041$ ) and M2 ( $t= -2.77$ ,  $p=0.011$ ).

**Conclusions:** The brains of exercised rats showed greater expression of synaptophysin in both motor cortices. However, no significant values were found in the RR test, this could be explained as this regimen of exercise has a clear effect in microstructural changes, but not enough in motor coordination, since all the subjects were healthy rats.

**Acknowledgment:** UNAM-PAPIIT IN212219, Conacyt, Dra. Deisy Gasca-Martínez, Leopoldo González-Santos, MVZ. Francisco Javier Camacho Barrios, Dra. Elsa Nydia Hernández Ríos, MVZ. Martín García Servín, Dra. Alejandra Castilla León.  
Keywords: motor cortex, aerobic exercise, myelination, CNPase protein, oligodendrocytes.

**Correo Electrónico:** [jennyalfaro@outlook.com](mailto:jennyalfaro@outlook.com)

**Categoría Académica:** Licenciatura (L)

## 27.- PARTICIPACIÓN DE LA PROLACTINA EN LA FUNCIÓN DE LAS CÉLULAS DE GOBLET DE COLON EN RATONES LACTANTES

Valle Pacheco, M., Dena Beltrán, J. L., Ocampo Ruíz, A. L., García Gasca, T., Martínez de la Escalera, G., Clapp, C. and Macotela, Y.

Laboratorio de Neuroendocrinología de la Reproducción A-15

**Introducción:** La leche materna es la fuente ideal de nutrientes y componentes bioactivos que promueve el correcto desarrollo de los recién nacidos. Nuestro grupo de investigación ha demostrado que la prolactina (PRL) de la leche materna es un componente bioactivo que mejora el metabolismo en crías de rata alimentadas con leche materna alta en grasas. La PRL es una hormona pleiotrópica que se encuentra en altas concentraciones en la leche y actúa a través de receptores membranales localizados en el epitelio intestinal neonatal. Se ha demostrado que la ausencia de la señalización del receptor de PRL (PRLR) afecta negativamente la abundancia y riqueza de la microbiota intestinal en roedores al destete, favoreciendo la abundancia de microbiota asociada a enfermedades metabólicas.

**Objetivo:** Identificar la participación de la prolactina en la función de las células de Goblet en el colon.

**Justificación:** Dado que la microbiota intestinal mantiene una simbiosis con el epitelio intestinal y su establecimiento ocurre durante la lactancia, es importante entender cuál es el efecto de la PRL en la función de las células de Goblet, responsables de la secreción y formación del moco intestinal.

**Métodos:** Se utilizaron ratones lactantes silvestre (Prlr-WT) y ratones carentes del receptor de PRL (Prlr-KO) en edades posnatales de 14 y 21 días. Se obtuvieron cortes histológicos de colon y se tiñeron con la técnica de PAS (ácido periódico de Schiff) para identificar las células de Goblet y el moco del colon. Además se evaluaron mediante RT-qPCR los genes asociados al linaje de secreción como *Atoh1* y *Muc2*.

**Resultados:** Se encontró que el número de células de Goblet es similar entre los animales silvestres y nulos para el Prlr. La expresión de los genes *Atoh1* y *Muc2*, no presentaron cambios significativos entre los genotipos. Sin embargo, a nivel histológico, se observó una menor presencia de moco en los ratones Prlr-KO en comparación con los Prlr-WT a los 21 días. **Conclusión:** Los datos sugieren que la señalización de PRL está implicada en la formación de la barrera mucosa del colon hacia el final de la lactancia.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de la Dra. Xarubet Ruiz-Herrera, Dra. Ericka De los Ríos, Daniel Mondragón, Antonio Prado, Nutr. Fernando López-Barrera, Dr. Martín García-Servín, Dra. Alejandra Castilla León, y Dra. María Carbajo Mata. Trabajo auspiciado por UNAM-DGAPA-PAPIIT IN211624 y CONAHCYT CBF2023-2024-964 a YM.

**Palabras clave:** Prolactina, células de Goblet, lactancia, barrera mucosa.

**Correo electrónico:** [magalivalle1812@gmail.com](mailto:magalivalle1812@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 28.- PARTICIPACIÓN SEXUALMENTE DIMÓRFICA DE LA PROLACTINA DURANTE LA MADURACIÓN SEXUAL

**Moronatti K<sup>1,2</sup>, Viñuela Berni, V<sup>1</sup>, Bedos, M<sup>3</sup>, Morales, T<sup>1</sup>. and Corona R<sup>\*1</sup>.**

<sup>1</sup>Laboratorio de Neuroanatomía Funcional y Neuroendocrinología-D05, Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>2</sup>Universidad del Valle de México

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Juriquilla

La hormona prolactina (PRL) es una hormona implicada en abundantes funciones fisiológicas que actúa mediante la unión a su receptor (PRLR). Una de sus principales funciones es la regulación de la fertilidad a través de la modulación de las neuronas hipotalámicas de kisspeptina (Kp) localizadas en el núcleo anteroventral periventricular (AVPV) y en el núcleo arqueado (ARC). Estas neuronas regulan la liberación de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) en la hipófisis para estimular a los gonadotropos y secretar la hormona luteinizante (LH) y la hormona foliculoestimulante (FSH) para sintetizar esteroides sexuales a nivel de gónadas. Cuando se tienen niveles elevados de PRL (hiperprolactinemia) se puede inhibir la liberación de Kp, GnRH, LH y FSH, lo que puede causar problemas de infertilidad. En el laboratorio, se ha demostrado que la PRL tiene un papel fundamental durante la etapa juvenil para el establecimiento de la pubertad, alterando la maduración fisiológica en hembras y machos de forma diferente.

En hembras, retrasa el inicio de pubertad y disminuye la expresión del ARNm de Kiss1 en el AVPV; en machos, disminuye la expresión de PRLR en el ARC. No obstante, aún no se ha determinado en qué momento de la maduración sexual los núcleos AVPV y ARC comienzan a ser sensibles a la PRL ni si esta sensibilidad es sexualmente dimórfica. Por esta razón, en el presente proyecto se planteó evaluar la activación de los PRLR, mediante la expresión de STAT5 fosforilado (STAT5ph), en los núcleos del AVPV y ARC, en las diferentes etapas de maduración sexual, incluyendo el inicio de pubertad (IP), madurez sexual (MS) y etapa adulta (EA) tanto en hembras como en machos. Nuestros resultados muestran que, en el AVPV de hembras, la expresión de STAT5ph es mayor en la etapa adulta EA en diestro comparado con el IP.

En los machos, la expresión de STAT5ph es constante en todas las etapas y no se muestra dimorfismo sexual. En el ARC de hembras, la expresión de STAT5ph es mayor en la EA proestro en comparación con la IP, y muestra dimorfismo sexual en la EA, con mayor expresión en hembras que en machos. La expresión de STAT5ph es mayor en el AVPV que en el ARC tanto en hembras como en machos, con diferencias significativas entre sexos en la madurez sexual y en la etapa adulta. Estos datos sugieren que la PRL influye significativamente en la regulación de la función reproductiva, mostrando una mayor expresión en el AVPV y un dimorfismo sexual en hembras.

**Agradecimientos:** Agradecimiento al Laboratorio Universitario de Bioterio y a Elsa Nydia Hernández Ríos por el apoyo técnico brindado.

Trabajo financiado por UNAM-DGAPA-PAPIIT IN214822, IA202218, IA200820.



**Palabras clave:** prolactina, receptor de prolactina, maduración sexual, neuronas de kisspeptina, área anteroventral periventricular, núcleo arqueado.

**Correo electrónico:** [moronattikendra6@gmail.com](mailto:moronattikendra6@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 29.- PREVALENCIA DE HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN IMÁGENES POR RESONANCIA MAGNÉTICA DEL REGISTRO MEXICANO DE GEMELOS

Encarnación Fernández, K. V., Zamora Suárez, A., Ramírez González, D., Licea Haquet, G. L., Espinosa Méndez, I. M., Robles Rodríguez, G. D., Piña Hernández, A., Zaldivar, E., Medina Rivera, A., Ruiz Contreras, A. E., Rentería, M., Alcauter, S. and Domínguez Frausto, C. A.

**Introducción:** Los estudios de gemelos permiten estimar la contribución de la genética y el ambiente a la varianza observada en distintos fenotipos. El registro mexicano de gemelos TwinsMX tiene como uno de sus objetivos estudiar la heredabilidad de fenotipos cerebrales medidos mediante neuroimagen. Sin embargo, la presencia de ciertos hallazgos radiológicos puede ser una variable importante a considerar para estimar la heredabilidad de estos fenotipos.

**Objetivo:** Caracterizar la prevalencia de hallazgos neurorradiológicos del registro mexicano de gemelos.

**Método:** Se realizó un estudio de resonancia magnética a 359 gemelos monocigóticos (MZ) y dicigóticos (DZ) mexicanos entre 18-61 años ( $31.9 \pm 9.5$  años de edad, 270 mujeres, 219 MZ). El estudio incluyó secuencias T2, FLAIR, T1, difusión y angiografía. Las imágenes fueron revisadas por un neurorradiólogo, y posteriormente los hallazgos fueron categorizados manualmente. Se calculó la proporción de todas las categorías de hallazgos en la muestra, así como dividido por cigosidad y edad.

**Resultados:** Encontramos la siguiente cantidad de participantes con hallazgos en las siguientes categorías: 71 (12.9%) gliosis, 39 (7.1%) variantes anatómicas, 29 (5.3%) alteraciones vasculares, 28 (5.1%) hallazgos neurológicos, 13 (2.4%) dominancia vascular, 11 (2.0%) hallazgos otorrinolológicos, 3 (0.5%) hallazgos endocrinológicos, 2 (0.4%) leucoaraiosis, 2 (0.4%) cambios degenerativos asociados a la edad. Las proporciones de todas las categorías de hallazgos fueron similares en ambos tipos de gemelos. En los participantes de 40 años o más, hubo mayor prevalencia de gliosis (23% vs 10%) y alteraciones vasculares (8% vs 4%).

**Conclusiones:** Conocer las características neurorradiológicas de los participantes del registro mexicano de gemelos ayudará a que futuros estudios que utilicen esta base de datos puedan tomar en cuenta estas variables en sus análisis. Futuros análisis quizá puedan estimar la heredabilidad de las categorías más prevalentes del estudio.

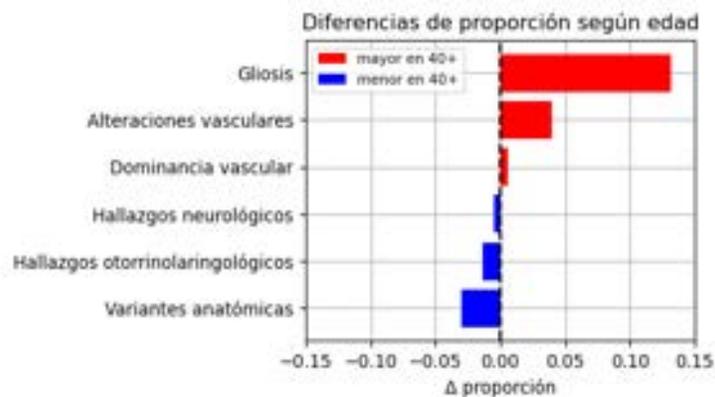
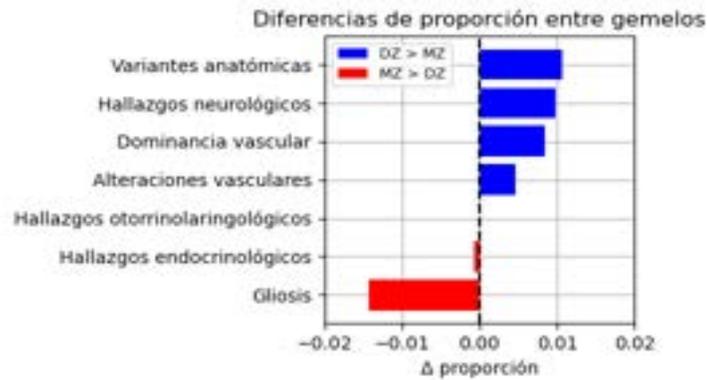
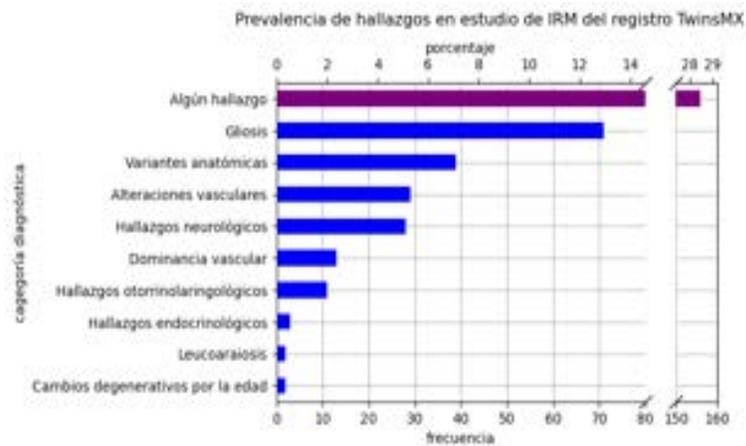
**Palabras clave:** gemelos, imagen por resonancia magnética, neurorradiología.

Trabajo auspiciado por CONAHCYT (clave 6390).

**Agradecimientos:** Al Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética (LANIREM) y la asistencia del Dr. Erick Pasaye, el Mtro. Leopoldo González-Santos y Luz María Barrero González.

**Correo electrónico:** [karlavef22@gmail.com](mailto:karlavef22@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)



## 30.- SISTEMA DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRUEBAS PSICOLÓGICAS

**Avalos Guerra, R. H2., Álvarez García, P1., Belmont Tamayo, H1. Gutiérrez Hernández, C1. Harmony T1.**

<sup>1</sup>Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Instituto de Neurobiología., Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de informática, Universidad Autónoma de Querétaro

Se desarrolló un sistema web que permite registrar, actualizar y comparar los resultados de distintas pruebas psicológicas que son utilizadas en la Unidad de Neurodesarrollo (BAYLEY, WIPPSI, WISC, ENI, BANPE FE, BANFE, CUMANIN, FROSTING) en una base de datos centralizada. Este sistema facilita la evaluación del progreso de los pacientes, proporcionando una herramienta para la toma de decisiones eficientes para la unidad. El objetivo principal del sistema web es gestionar de manera eficiente la información de una base de datos de pacientes y permitir la visualización y comparación de los resultados de diversas pruebas psicológicas aplicadas a estos pacientes. Esto facilita la evaluación del progreso de los pacientes y la efectividad de las terapias, proporcionando una herramienta útil para los profesionales de la salud en la toma de decisiones.

**Método:** El sistema está desarrollado utilizando un conjunto de tecnologías web que incluyen HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL y SweetAlert2. Cada tecnología juega un papel crucial en la estructura y funcionalidad del sistema:

**Resultados:** El sistema permite a los usuarios registrar, actualizar y visualizar la información de los pacientes y sus respectivas pruebas psicológicas. Se pueden realizar búsquedas específicas por paciente en cada prueba, lo que facilita el acceso a los datos relevantes. La integración de SweetAlert2 proporciona una interfaz de usuario más intuitiva y atractiva, mejorando la interacción con el sistema.

**Conclusión:** La combinación de diversas tecnologías web ha permitido crear una solución robusta, intuitiva y funcional para el personal de salud. La capacidad de buscar datos específicos y la presentación clara de los resultados ayudan a los profesionales a tomar decisiones informadas sobre el tratamiento de los pacientes.

Trabajo auspiciado por los proyectos UNAM-PAPIIT IA206623-34, PAPIIT IT 200223 y CONHACYT CF-2023-I-220.

**Palabras clave:** Gestión de pacientes, base de datos, HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL, SweetAlert2, sistema web, búsqueda por paciente.

**Correo electrónico:** [avalosguerreraulheroth@gmail.com](mailto:avalosguerreraulheroth@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 31.- TERAPIA COGNITIVA MOTORA COMO HERRAMIENTA PARA ABORDAR EL TRASTORNO DEL DESARROLLO DE LA COORDINACIÓN EN EL PROCESO COGNITIVO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESCOLARES

Huerta Torres, N. F., Pedraza Aguilar, M. C., Sánchez López, J., García Martínez, J. A., Cruz Martínez, E., Bosch Bayard, Harmony, T.

**Introducción:** La Propuesta para el Aprendizaje del Pensamiento Matemático (PALEM), es una evaluación cualitativa aplicada en educación especial que permite observar el proceso del Pensamiento Lógico Matemático (PLM). La Terapia Cognitiva Motora basada en la Cinemática es la combinación de la estimulación de las funciones cognitivas y motoras de manera simultánea, provocando la observación, planeación y ejecución de las tareas mejorando la atención (el proceso) en el escolar. El Trastorno del desarrollo de la coordinación (TDC) es un trastorno del neurodesarrollo que interfiere de manera significativa y persistente con las actividades de la vida diaria apropiadas para la edad cronológica e impacta la productividad académica/escolar. **Objetivo:** Analizar el proceso del PLM en niños con TDC en edad escolar.

**Método:** Se realizó un estudio Cuasi-experimental, donde se evaluó pre y post a un grupo de 22 niños con TDC utilizando la propuesta PALEM, se aplicaron 30 terapias de Terapia Cognitiva Motora basada en la Cinemática a través de videojuegos previamente seleccionados.

**Resultados:** De los 22 escolares 40.9% (n=9) son de sexo femenino y 59.1% (n=13) del sexo masculino. La edad media fue de  $6.6 \pm .53$  y al finalizar la edad media fue de  $7.1 \pm .58$ . En cuanto a la comparación de medias de la dimensión del PLM post-tratamiento fue mayor que el pre-tratamiento ( $p=.01$ ).

**Conclusión:** La terapia cognitiva motora basada en la cinemática, es una herramienta lúdica que favorece el desarrollo de pensamiento lógico matemático en niños de edad preescolar y escolar que han sido diagnosticados con trastorno del desarrollo de la coordinación.

**Agradecimientos:** Dra. Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Dulce Olivia Bautista Aguilar, M en C José Oliver De Leo Jiménez, Dra. Susana Angélica Castro Chavira, Dra. Graciela Catalina Alatorre Cruz, Mtro. Eliseo Islas Portilla, Ing. Saulo Bernabé Hernández Sánchez, Ing. Héctor Belmont Tamayo y a los proyectos CONHACYT CF-2023-I-220 y DGAPA PAPIIT IT200223. Palabras clave: Terapia, pensamiento lógico matemático, trastorno de la coordinación motora

**Correo electrónico:** [fer.huertatorres@gmail.com](mailto:fer.huertatorres@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 32.- TERAPIA REGENERATIVA MEDIANTE TRASPLANTE DE CÉLULAS PROGENITORAS EN UN MODELO DE HEMI-PARKINSON EN RATÓN

**González Hernández, I., Calderón Ortiz, V. M., Quijada Ramírez, A., González Tejeida, A., Martínez Torres, A. and Hernández, A.**

Lab. Neurobiología Molecular y Celular (D15)

Instituto de Neurobiología UNAM, Blvd. Juriquilla 3001, ZC 76230, Querétaro, México

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo que se caracteriza por la pérdida de la función dopaminérgica en el caudado-putamen debido a una muerte selectiva de neuronas de la sustancia negra compacta. A pesar de los grandes avances en el conocimiento de la fisiopatología de la EP a través de modelos animales, aún no se cuenta con marcadores tempranos, terapias de recuperación sólidas. En el presente proyecto pretendemos estandarizar un modelo basado en el uso de 6-hidroxidopamina (6-OHDA) en ratón macho adulto C57 mediante inyección estereotáxica en el estriado. Este modelo produce una denervación dopaminérgica parcial que requiere al menos 3 semanas de consolidación. La progresión del daño será evaluada a través de una batería de pruebas conductuales que incluyen campo abierto, rotarod, foot print, conducta de giro espontánea. Los resultados obtenidos indican un incremento sustancial en el giro ipsilateral, cambios en la marcha y su trayectoria afectando su desplazamiento en campo abierto 4 semanas posterior a la lesión que se mantienen sin mayor daño después de 8 semanas. La terapia regenerativa ha surgido como una estrategia prometedora, ofreciendo la posibilidad de restaurar las células dañadas y recuperar la función motora perdida, en el presente proyecto determinaremos el impacto que tiene el trasplante de células con fenotipo de astrocitos derivados del epitelio olfatorio humano en la recuperación del daño neurológico al menos 8 semanas posteriores al trasplante. Los resultados obtenidos indican una ligera recuperación parcial del giro espontáneo con respecto a los animales no trasplantados. En conclusión, el trasplante sugiere una recuperación parcial del daño neurológico observado en la conducta de giro.

**Palabras clave:** hemi-Parkinson en ratón; Progenitores neurales; Terapia regenerativa.

Agradezco a la Dra. Deisy Gasca por su apoyo en la UnAC INB: Edith Espino por su asistencia técnica; Alejandra Castilla por la gestión del bioterio. Apoyado por: DGAPA-PAPIIT IN205321 y IN218124, AH.

**Correo electrónico:** [ingridgh0731@gmail.com](mailto:ingridgh0731@gmail.com)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

### 33.- TRASTORNO DEL DESARROLLO DE LA COORDINACIÓN, COMORBILIDADES ASOCIADAS Y CAMBIOS CONDUCTUALES DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A UNA TERAPIA COGNITIVO MOTORA

Botello Ángel, K., Gutiérrez Hernández, C., Pedraza Aguilar, C., Portilla Islas, E., Alatorre Cruz, C. and Harmony, T.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo

**Introducción:** El trastorno del desarrollo de la coordinación (TDC) se caracteriza por la presencia de algún déficit en el desarrollo de las habilidades motrices en niños de edad escolar. Esta condición interfiere de manera significativa y persistente con las actividades de la vida cotidiana apropiadas para la edad cronológica. La prevalencia del trastorno de la coordinación en niños de 5 a 11 años de edad es del 5-6%; siendo el sexo masculino más afectado que el femenino. El TDC suele presentar comorbilidad con distintos trastornos del neurodesarrollo, como: el trastorno fonológico y del lenguaje, el trastorno específico del aprendizaje, el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), el trastorno del espectro autista. Además, con frecuencia los niños presentan ansiedad, baja autoestima y problemas conductuales.

**Objetivo:** Identificar las comorbilidades que acompañan al diagnóstico de TDC y los cambios conductuales derivados de la aplicación de una terapia cognitivo-motora (TCM) en un grupo de niños en edad escolar.

**Métodos:** Se integró una muestra de 22 niños y niñas diagnosticados con TDC entre los 6 y los 8 años de edad, todos con antecedentes de factores de riesgo para daño neurológico, quienes recibieron 30 sesiones de una TCM basada en videojuegos. Todos los participantes fueron evaluados antes y después de la intervención. Con las escalas: Conner's para Padres Revisada (Conners Parent Rating Scale Revised) y Escala de autoconcepto Piers-Harris.

**Resultados:** Utilizando la prueba t-student se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest en los puntajes T de la subescala de hiperactividad de la escala Conner's ( $t=1.931$ ,  $p=0.034$ ); así como en la percepción del autoconcepto físico de la escala Piers-Harris ( $t=2.410$ ,  $p=0.025$ ); observándose puntuaciones más bajas en la evaluación postest en ambas pruebas. En cuanto a las comorbilidades el TDAH fue el trastorno más frecuente asociado al TDC.

**Conclusiones:** En la muestra estudiada se observó comorbilidad entre el TDC y otros trastornos del neurodesarrollo, siendo el más frecuente el TDAH. Conductualmente se observaron cambios en el autoconcepto físico y en la percepción de los padres sobre el grado de hiperactividad. Los resultados obtenidos sugieren que la intervención realizada a través de la terapia cognitivo motora basada en el uso de videojuegos contribuye en la modificación conductual en los niños diagnosticados TDC.

**Agradecimientos:** Dulce Bautista Aguilar, Jorge García, Lourdes cubero Rego, Enoé Cruz Martínez, Héctor Belmont Tamayo, Paulina Alvarez García, Susana Castro Chavira, Adrián Elías Jiménez, Teresa Alvarez.

Trabajo auspiciado por los proyectos PAPIIT IT 200223 y CONHACYT CF-2023-I-220.

**Palabras claves:** Trastorno del desarrollo de la coordinación, Terapia cognitivo-motora, hiperactividad, autoestima.

**Correo electrónico:** [abotello27@alumnos.uaq.mx](mailto:abotello27@alumnos.uaq.mx)

**Categoría académica:** Licenciatura (L)

## 34.- VALIDACIÓN DEL TRASPLANTE DE MICROBIOTA FECAL EN UN MODELO MURINO

**Maldonado Uribe, A., Urbina Marure, H. E., Pacheco López, G<sup>1</sup>. and Díaz Miranda, S. Y.**

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Biológicas y de la Salud Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
Laboratorio de Neuromorfometría y Desarrollo, INb

**Introducción:** El trasplante fecal es una novedosa aproximación para transferir microbiota de un donador a un receptor, modificando la diversidad de los microorganismos residentes en el tracto gastrointestinal del receptor. Es importante considerar que existen una serie de parámetros para confirmar un trasplante fecal de microbiota, entre los cuales uno de los más relevantes es detectar la presencia y viabilidad de algún microorganismo de referencia en el tracto gastrointestinal del receptor. Por lo que en el presente trabajo se implementaron dos estrategias de medición; una usando colorantes vitales y otra por cepas genéticamente modificadas (CGM) de *Escherichia coli* fluorescentes.

**Métodos:** Utilizando ratones machos C57BL/6J de 6-8 semanas de edad, se evaluaron dos aproximaciones experimentales: 1) marcaje genérico vía tinción de microorganismos provenientes de las heces de ratón donador utilizando azul de metileno, azul de toluidina, safranina y violeta de genciana, 2) uso de cepas genéticamente modificadas (GMO) de *Escherichia coli*, fluorescentes y resistentes a cloranfenicol (dsRE, LPY, LECPY, CHP y GFP). En todos los casos el inóculo fue administrado por vía intragástrica a distintos ratones receptores: tinción (n=9), GMO (n=15). En la primera aproximación, el éxito del trasplante fue evaluado 6 horas post inoculación, mediante la recolección de heces en los animales receptores. Para la estrategia de tinción se buscaron bacterias teñidas en muestras diluidas de heces vía microscopía de campo claro, mientras que para la estrategia de GMO se hizo un coprocultivo en agar LB adicionado con cloranfenicol y posteriormente se evaluaron muestras con microscopía de fluorescencia.

**Hipótesis:** En un modelo murino las bacterias centinelas teñidas o fluorescentes permitirán validar la viabilidad del trasplante fecal de microbiota.

**Resultados:** Nuestros resultados indican que los colorantes neutros no son marcadores bacterianos recomendables en el trasplante fecal de microbiota, ya que 6 horas post-inoculación intragástrica la cantidad de bacterias teñidas en las heces es minúscula, con una reducción de marca de un 90%. Por el contrario, encontramos que *E. coli* dsRE, LPY, LECPY, CHP y GFP se conservan viables en el tracto gastrointestinal de los ratones receptores después de 6 horas desde la inoculación gastroesofágica.

**Conclusión:** El seguimiento de la conservación de *E. coli* dsRE, LPY, LECPY, CHP y GFP podría implementarse como método para la validación del trasplante fecal de microbiota. Es recomendable aumentar el muestreo en momentos posteriores a la inoculación para determinar la persistencia del inóculo.

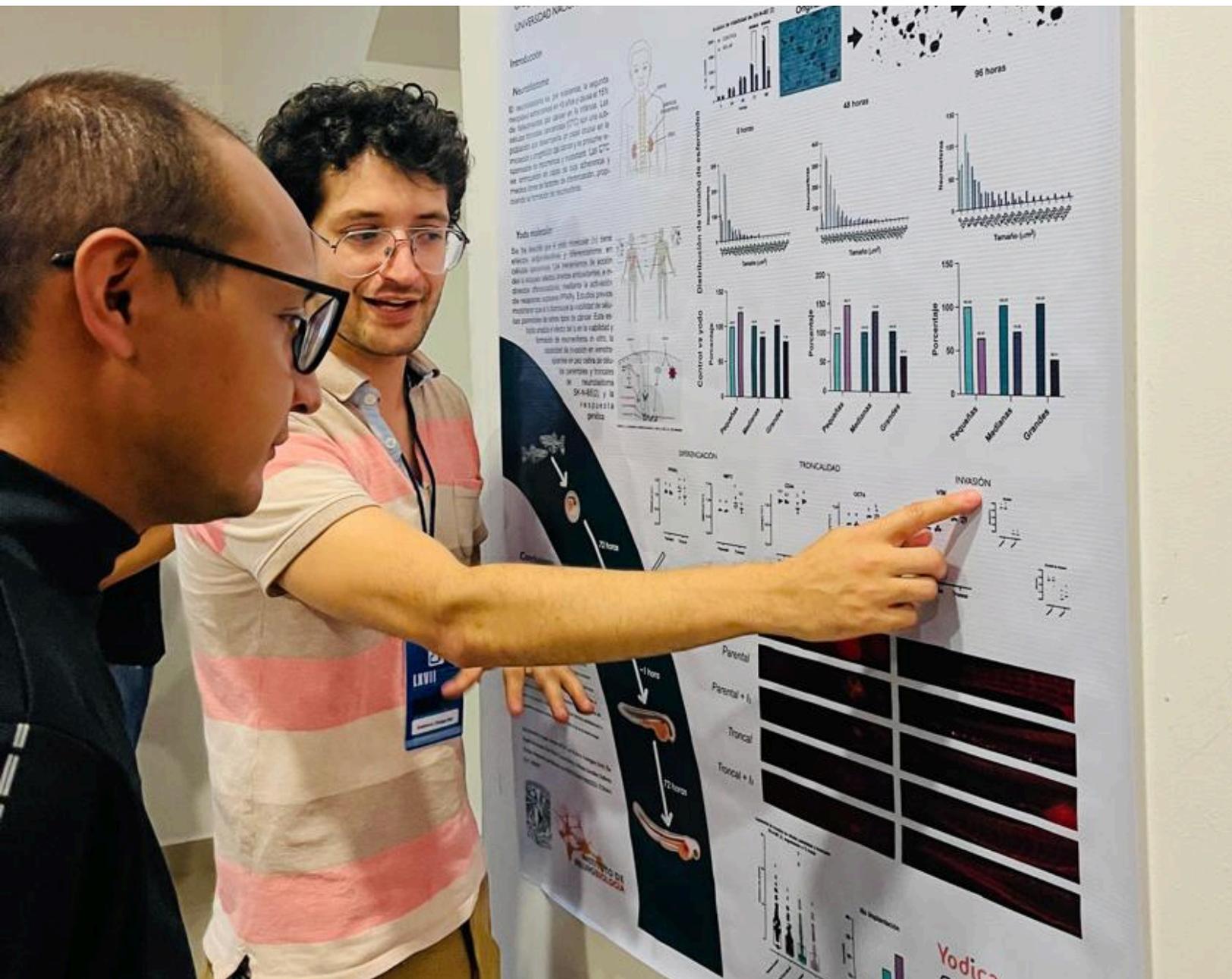
**Agradecimientos:** AUM al CONAHCyT por la beca recibida como ayudante de investigador (SNII 3 de G.P.-L.). Por el apoyo de Zyanya Gloria Mena Casas, técnico de M en C A. Aguilar y de las Unidades del INB: M. García Servín y A. León Castilla (Bioterio); A. González (Proteogenómica); N. Hernández y E. de los Ríos (Microscopía). CONACyT-CB-2010-01 152857 a JGM, AI COMECYT - FICDTEM-2023-126 a G.P.-L., y al fondo institucional de la UAM a G.P.-L

**Palabras clave:** Escherichia coli, trasplante fecal, microbiota, validación.

**Correo electrónico:** [2203028364@correo.ler.uam.mx](mailto:2203028364@correo.ler.uam.mx)

**Categoría académica:** Licenciatura(L)

# Maestría



XXXI  
JA

**Carteles del 35 al 58**  
**Martes 24 de septiembre, 16:00h**

## 35.- A GRAPHIC USER INTERFACE FOR IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF NEURONAL ENSEMBLES IN TWO-PHOTON CALCIUM IMAGING RECORDINGS

Velázquez Contreras, R. and Carrillo Reid, L.

Laboratory Reprogramación de Circuitos Funcionales B-06

**Introduction:** Breaking the neural code requires the systematic identification and characterization of neuronal ensembles related to specific brain functions. Recent research suggests that neuronal ensembles underlie brain functions such as perception, movement, and memory processes. However, the standardization of different mathematical algorithms that allow the identification and characterization of the properties of neuronal ensembles is still lacking in the systems neuroscience field. **Objective:** Introduce an open-source Graphic User Interface (GUI) designed for researchers to perform and compare ensemble analysis using two-photon calcium imaging recordings and electrical recordings.

**Methods:** The GUI is developed in Python and MATLAB and incorporates various published algorithms for ensemble identification. These algorithms leverage techniques such as singular value decomposition, independent component analysis, and principal components analysis. The program also streamlines the analysis of Neurodata Without Borders files and formats native to MATLAB and Python, enabling researchers to select the most fitting approach for their specific needs. Additionally, it encourages easy integration of new functions and analyses.

**Results:** This software provides the possibility of performing secondary analysis on datasets already published and available on open-access platforms, as well as analyzing the user's own data. It allows for the comparison of multiple algorithms for neuronal ensemble identification, enhancing the flexibility and depth of the analysis.

**Conclusions:** The acceleration in data processing and analysis not only enhances the accessibility of these techniques but also promotes their wider adoption and standardization in the field of systems neuroscience. This initiative holds the potential to enhance our understanding of neural processing and pave the way for groundbreaking discoveries in systems neuroscience at the microcircuit level.

**Acknowledgements:** UNAM DGAPA-PAPIIT IN213923, The Kavli Foundation.

**Key words:** Neuronal ensembles, GUI, calcium recordings, electrical recordings.

**Correo electrónico:** [rivel\\_co@hotmail.com](mailto:rivel_co@hotmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 36.- ANÁLISIS DE LA SUSTANCIA BLANCA MEDIANTE IMÁGENES DE DIFUSIÓN EN PERSONAS CON TRASTORNO OBSESIVO COMPULSIVO

Corona Márquez, B<sup>1.</sup>, Mercadillo Caballero, R<sup>2.</sup>, Concha Loyola, L<sup>3.</sup>, Barbosa Luna, M<sup>4.</sup>, Ricardo Garcell, J<sup>5.</sup>, Alcauter Solórzano, S<sup>6.</sup> and Pasaye Alcaraz, E<sup>7.</sup>

<sup>1,3,4,5,6,7</sup> Instituto de Neurobiología (UNAM)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa)

**Introducción:** El Trastorno Obsesivo Compulsivo (TOC) es una condición neuropsiquiátrica caracterizada por la presencia de obsesiones y/o compulsiones que afecta de manera significativa la calidad de vida de quienes lo padecen. Es un trastorno grave debido a la complejidad de su sintomatología y a que suele acompañarse de otros cuadros clínicos. Por ello, la comprensión de su fisiopatología permitiría, eventualmente, mejorar el diagnóstico, la atención clínica y avanzar en los planteamientos de modelos neurobiológicos de este trastorno. Sin embargo, las primeras investigaciones mediante técnicas en neuroimagen se centraron en regiones corticoestriatales, dejando de lado el estudio de otras regiones. Además, el análisis de los tractos de sustancia blanca ha recibido menos atención y los hallazgos han sido contradictorios.

**Objetivo:** El objetivo de nuestra investigación fue analizar la sustancia blanca de personas diagnosticadas con TOC y contrastarlas con participantes control. Las imágenes cerebrales fueron obtenidas mediante Imágenes de Resonancia Magnética (IRM) sensibles a difusión.

**Métodos:** Se utilizaron imágenes de resonancia magnética sensibles a difusión de 34 participantes con TOC y 9 participantes control y se analizaron con la técnica de Estadísticas Espaciales Basadas en Tractos (TBSS). Mediante el modelo del Tensor de Difusión se calcularon la fracción de anisotropía y la difusividad media, axial y radial, considerando las variables de consumo de fármacos, dimensión sintomatológica y presencia de comorbilidades en los individuos con TOC.

**Resultados:** Los resultados preliminares muestran un incremento en la fracción de anisotropía en el tracto corticoespinal y el cuerpo caloso en las personas diagnosticadas con TOC. También, en comparación con los participantes control, encontramos un incremento en la fracción de anisotropía en la radiación talámica anterior en personas con TOC que presentan la compulsión de comprobación.

**Conclusión:** Los resultados preliminares coinciden con lo reportado por otros autores. Además, muestran posibles regiones afectadas de manera diferencial de acuerdo con la dimensión sintomatológica predominante, lo cual sustenta la hipótesis sobre ciertas regiones cerebrales se asocian a distintas dimensiones sintomatológicas del TOC.



**Agradecimientos:** Instituto de Neurobiología (UNAM), Centro Estatal de Salud Mental (CESAM, Querétaro), Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética (LANIREM), Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT, CVU: 1321191), Dr. César Arturo Domínguez Frausto, Dra. Nuri Aranda López, M. Moisés Mendoza Baltazar, Ing. Ramón Martínez Olvera, Dr. Erick Humberto Pasaye Alcaraz

**Trabajo auspiciado por:** Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT, CVU: 1321191).

**Palabras Clave** TOC, IRM, DWI, sustancia blanca

**Correo electrónico:** [denisse.corona.marquez@gmail.com](mailto:denisse.corona.marquez@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

### 37.- CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA NEURONAL ANTE EL FLUJO DE INFORMACIÓN SOMATOSENSORIAL EN EL CIRCUITO TÁLAMO - CORTEZA – GANGLIOS BASALES EN UN MODELO DE RATÓN DESPIERTO CON CABEZA FIJA

Coot Llanes R. A., Pérez Díaz, C. I. and Rueda Orozco, P. E.

Laboratorio A-02 Neurofisiología de los Hábitos Motores

**Introducción:** Se ha propuesto que la integración sensoriomotora en los circuitos tálamo-corteza-ganglios basales (TCBG) es fundamental para la ejecución de movimientos. Sin embargo, las interacciones y contribuciones exactas entre estos circuitos sensoriomotores aún no se comprenden por completo. Se ha descrito que en ratas anestesiadas la estimulación cutánea u optogenética del tálamo somatosensorial (VPL) evoca dinámicas neuronales estereotipadas en los TCBG y en el contexto de la corteza cerebral, estas respuestas estereotipadas se han propuesto como "paquetes de información" que servirían como unidades básicas para la decodificación sensorial. Una posibilidad es que estos patrones de actividad sean innatos o preconfigurados y sean guiados por un perfil genético. Es por ello que nos preguntamos si estas dinámicas podrían ser un mecanismo generalizado de decodificación sensorial presente en los TCBG en condiciones de vigilia y relacionarse con perfiles genéticos específicos.

**Objetivo:** Determinar si el flujo de información somatosensorial en el circuito tálamo - corteza - ganglios basales es estereotipada en un modelo murino despierto con cabeza fija.

**Métodos:** Se utilizaron ratones de la cepa C57BL/6 de 25 – 30 gr para realizar registros electrofisiológicos multiunitarios en la corteza somatosensorial primaria (S1), estriado dorsolateral (DLS) y globo pálido pars externa (GPe) bajo estimulación optogenética del VPL en un modelo de ratón despierto con cabeza fija.

**Resultados:** La estimulación optogenética de VPL en ratones despiertos produce patrones de actividad neuronal estereotipados similares a las ya reportados en los mismos circuitos en ratas anestesiadas.

**Conclusión:** Estas observaciones comienzan a confirmar la robustez de dicha dinámica en diferentes estados cerebrales y especies.

Trabajo auspiciado por UNAM-DGAPA-PAPIIT: IG200424 (PRO), CONAHCyT: CF-2023-I-7 (PRO)

**Palabras clave:** ganglios basales, optogenética, procesamiento somatosensorial

**Correo electrónico:** [ricardo\\_altair05@hotmail.com](mailto:ricardo_altair05@hotmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

### 38.- CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO DEL ANTAGONISTA DEL RECEPTOR DOPAMINÉRGICO D2, SULPIRIDA, DISMINUYENDO LA GLUCEMIA EN RATONES MACHO Y HEMBRA CON Y SIN OBESIDAD

Robles Torres, S. I<sup>1</sup>., Vázquez Carrillo, D. I<sup>1</sup>., Ocampo Ruiz, A. L<sup>1</sup>., Dena Beltran, J. L<sup>1</sup>., Sánchez Martínez, M. K<sup>1</sup>., Ruiz Herrera, X<sup>1</sup>., Martínez de la Escalera, G<sup>1</sup>., Clapp, C<sup>1</sup>. and Macotela Y<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Neuroendocrinología de la Reproducción, A15.

**Introducción:** La obesidad es una enfermedad crónica que ha incrementado su prevalencia de forma acelerada, esta representa el principal factor de riesgo para padecer diabetes tipo 2, que se caracteriza por hiperglucemia crónica. Por ello, es importante buscar alternativas farmacológicas que ayuden al tratamiento de ambas.

**Objetivo:** El presente trabajo explora la capacidad del tratamiento de 4 semanas con el antipsicótico sulpirida, antagonista de los receptores D2 dopaminérgicos, en ratones C57BL/6 con y sin obesidad para disminuir la glucemia. Particularmente, definir la dosis efectiva de este fármaco en ratones macho y hembra alimentados con dieta estándar (DE) o dieta obesogénica (DO), además de investigar si sus efectos están mediados por acciones en el músculo esquelético.

**Hipótesis:** La sulpirida estimula la captura de glucosa en músculo promoviendo la síntesis de glucógeno al provocar la activación de la enzima glucógeno sintasa (GS) lo que disminuirá la glucemia en ratones macho y hembra con obesidad.

**Métodos:** Ratones macho y hembras C57BL/6 fueron alimentados con una dieta estándar (DE) o una obesogénica (DO) durante 8 semanas y tratados con diferentes dosis de sulpirida durante las últimas 4 semanas. En la última semana del tratamiento se determinó la glucosa en condiciones de ayuno y postprandio.

**Resultados:** En ratones con DE la sulpirida disminuyó la glucemia en machos en estado de postprandio (dosis 30 mg/kg), mientras que en las hembras no hubo efecto. En animales con obesidad, la glucosa disminuyó en machos con la dosis de 20 mg/kg, por otro lado, en hembras la dosis efectiva de sulpirida dependió de la ganancia de peso: 20 mg/kg para las de menor ganancia de peso y 10 mg/kg para las de mayor ganancia de peso. La sulpirida incrementa los niveles de glucógeno muscular en machos obesos, por ello se analizó el nivel de activación de la GS. Se encontró menor fosforilación (más activación) de la GS en machos con obesidad y el tratamiento con sulpirida revirtió esta desfosforilación, alcanzando niveles similares a los encontrados en animales con DE. En cambio, en hembras, la fosforilación de la GS no se alteró por la DO, pero disminuyó con la dosis de 20 mg/kg de sulpirida en ratonas en DO.

**Conclusión:** La sulpirida modifica el metabolismo de la glucosa en ratones macho en DE y DO y en hembras en DO posiblemente a través de inducir modificaciones postraduccionales en la enzima GS que difieren con el sexo.

**Agradecimientos:** Agradecemos la asistencia técnica de la Dra. Ericka De los Ríos, Daniel Mondragón, Antonio Prado, Nutr. Fernando López-Barrera, Dr. Martín García-Servín, Dra. Alejandra Castilla León y Dra. María Carbajo Mata.

Este trabajo fue financiado por el donativo CONAHCYT Ciencia Básica 284771 a YM.

**Palabras clave:** Obesidad, sulpirida, glucemia, músculo esquelético.

**Correo electrónico:** [izchel\\_srot@outlook.com](mailto:izchel_srot@outlook.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 39.- CÉLULAS DEL TRACTO DIGESTIVO DE ADULTOS DEL GASTERÓPODO TERRESTRE DEROCERAS LAEVE PUEDEN CAMBIAR DE IDENTIDAD

Brito Domínguez, D., Lozano Flores, C. and Varela Echavarría A.

Laboratorio de Genómica del Desarrollo y Regeneración A-03

**Introducción:** Los tejidos de animales adultos están constituidos en su mayor parte por células diferenciadas. La homeostasis de algunos de ellos es mantenida por células troncales que se caracterizan por su potencial de autorrenovarse y diferenciarse a otros tipos celulares que varía entre tejidos y especies. Adicionalmente, algunas células diferenciadas adultas tienen plasticidad por lo que pueden perder su estado diferenciado y dar lugar a otros tipos celulares. Ambos procesos subyacen la regeneración de tejidos, que en los moluscos han sido muy poco estudiados. En este trabajo estudiamos a un organismo con una alta capacidad de regeneración, el molusco gasterópodo *Deroceras laeve*, lo que reveló que células de sus tejidos adultos tienen un gran potencial de diferenciarse en otros tipos celulares. **Objetivos:** Analizar el potencial de diferenciación de células de los tejidos adultos de *Deroceras laeve*. **Métodos:** Se obtuvieron células disociadas de la pared corporal y del tracto digestivo de *Deroceras laeve*, sus núcleos se marcaron con Hoechst 33342 y su citoplasma con CFDA. Las células marcadas se transplantaron en animales vivos y su distribución y fenotipo se evaluaron una y dos semanas después por tinción con Faloidina-rhodamina, hibridación in situ fluorescente e Inmunohistoquímica. **Resultados:** Células de la pared corporal se integran en diferentes regiones como pared corporal, pie, músculos orales y odontóforo. Su análisis fenotípico sugiere el cambio de identidad celular, aunque su ubicación principalmente en la pared corporal impide analizar algunos cambios de identidad. A su vez, las células del tracto digestivo se incorporan y permanecen en regiones similares a las de la pared corporal, además del conectivo subepidermal, espermoviducto y glándula de albúmina. El análisis fenotípico de estas células nos indica que tienen la capacidad de diferenciarse a diversos tipos celulares como neuronas, músculo y células de la epidermis. **Conclusión:** Las células transplantadas se integran en diferentes órganos del animal y cambian de identidad a diversos tipos celulares de acuerdo al nicho tisular en el que se integran, lo que fue más evidente con células provenientes del tracto digestivo. No obstante, falta analizar la proliferación de las células transplanadas y si ocurre desdiferenciación-rediferenciación o transdiferenciación. **Agradecimientos:** A la asistencia técnica de Laura Gonzalez Dávalos, Elsa Nydia Hernández Ríos y Ericka A. de los Ríos Arellano, a los integrantes del LAVIS, al área de microscopía confocal de CFTA y a los integrantes del Laboratorio A-03.

**Palabras Clave:** Células troncales, *Deroceras laeve*, potencialidad, diferenciación celular.

**Correo electrónico:** [snaiptrick@gmail.com](mailto:snaiptrick@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 40.- EFECTO DE LA FORSKOLINA EN LA EXPRESIÓN DE PEPCK Y G6PASA EN EXPLANTES DE HÍGADO OVINO

Pastrana, V., Montoya, D., Gómez, H., Robles, C., González, L., Varela, A., Shimada, A., and Mora, O.

Laboratorio de Rumiología y Metabolismo Nutricional A-03

**Introducción:** En animales rumiantes, la gluconeogénesis está controlada por la actividad de enzimas clave como la Fosfoenolpiruvato carboxiquinasa (PEPCK) y la Glucosa-6-fosfatasa. La Forskolina es un diterpeno extraído de la planta *Plectranthus barbatus* y ha demostrado ser un potente activador del adenilato ciclasa (AC), la cual promueve la producción del AMPc, un mensajero secundario que induce la transcripción de genes gluconeogénicos. Se hipotetiza que la Forskolina induce la síntesis de *novo* de glucosa en hepatocitos de ovino, lo que podría mejorar el metabolismo en los animales rumiantes y a futuro la producción de leche y carne en estos animales.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la Forskolina sobre la expresión del ARNm de PEPCK y G6Pasa en explantes de hígado ovino.

**Métodos:** Se colectaron muestras de hígado de 2 ovinos criollos clínicamente sanos inmediatamente después de su sacrificio en el Rastro Municipal de Querétaro-TIF 412. Se transportaron a 4°C en medio Krebs-Ringer al laboratorio. Se pesaron aproximadamente 200 mg de tejido, se colocaron en placas de 24 pocillos y se trataron con Forskolina (0, 30, 60, y 90  $\mu$ M). Se incubaron a 37 °C con 5% de CO<sub>2</sub> a diferentes tiempos (0, 15, 60 min, 2 h y 4 h). Tras la incubación, se recuperó y pesó el tejido. Para evaluar la expresión relativa del ARNm de PEPCK y G6Pasa se usó la técnica de PCR en tiempo real. Los datos se analizaron con ANOVA de dos vías y se compararon con LSM a un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

**Resultados:** A los 15 minutos de incubación, las tres concentraciones de Forskolina aumentaron la expresión relativa de ARNm de PEPCK ( $p < 0.01$ ) en comparación con el control. En el caso de G6Pasa, se observó una mayor expresión del ARNm con las dosis de 60 y 90  $\mu$ M a los 15 minutos y a las 4 horas se observó que sólo la dosis de 90  $\mu$ M tuvo dicho efecto ( $p < 0.05$ ).

**Conclusión:** Este estudio muestra que la Forskolina promueve la inducción de la expresión del ARNm de PEPCK y G6pasa. No obstante, se requiere continuar analizando un mayor número de animales y evaluar otros genes involucrados en la vía gluconeogénica para comprender los efectos de dicho compuesto.



**Agradecimientos:** Los autores agradecen al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología por el financiamiento dentro de la convocatoria a mujeres científicas (EDOMÉX-FICDTEM-2022). Y al CONAHCYT por la beca nacional de posgrado otorgada por al primer autor.

Trabajo auspiciado por FICDTEM-2023-85-COMECYT

**Palabras clave:** Forskolina, Gluconeogénesis, Ovinos, Expresión

**Correo electrónico:** [leireh74@gmail.com](mailto:leireh74@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 41.- EFECTO DEL BLOQUEO DEL RECEPTOR CB1 EN EL ESTRIADO DORSAL SOBRE LA CONSOLIDACIÓN DE LA MEMORIA DE PROCEDIMIENTO

Llanos Moreno, A., Serafín, N., Fuentes Ibáñez, A., Prado Alcalá, R. A. and Quirarte, G. L.

Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Laboratorio de aprendizaje B-04

Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, Qro., México

**Introducción:** Los organismos vivos aprenden continuamente nueva información relevante para desarrollar habilidades que les ayuden a sobrevivir. El almacenamiento de esta información ocurre en el cerebro e involucra al estriado dorsal, una estructura de los ganglios basales responsable de la memoria de habilidades y la formación de hábitos. Existe una diferenciación funcional dentro del estriado: la región del estriado dorsomedial (EDM) está involucrada en la memoria espacial y contextual, mientras que el estriado dorsolateral (EDL) participa en la memoria de procedimiento. Se sabe que el sistema endocannabinoide estriatal está implicado en la formación de este tipo de memoria. El receptor CB1 de este sistema, se encuentra distribuido en todo el organismo, de manera importante en el cerebro, y se sabe que en el estriado se localiza preferencialmente en el EDL, pero no en el EDM.

**Objetivo:** Examinar el papel del sistema endocannabinoide sobre la consolidación de la tarea de laberinto acuático con clave en una versión de entrenamiento extendido, bloqueando al receptor CB1 con el antagonista AM251 (0.56 ng/ $\mu$ l; 2  $\mu$ g/ $\mu$ L) en las regiones del estriado dorsal.

**Resultados:** El bloqueo del receptor CB1 en ambas regiones produjo un deterioro en la memoria de procedimientos durante la fase temprana del entrenamiento, mientras que el bloqueo en el EDL también produjo deterioro durante la fase tardía.

**Conclusión:** Los hallazgos de nuestra investigación muestran que el sistema endocannabinoide ejerce efectos diferenciales sobre la memoria dependiendo de la región estriatal afectada, así como de la fase del entrenamiento.

Agradecemos la ayuda técnica de L. Díaz Hernández, A.C. Medina, M. García, A. Castillo, M.A. Carbajo, R. Martínez, M.E. Rosas, O. González, B. Osorio y N. Aranda. Asimismo, el financiamiento por parte de PAPIIT-UNAM proyecto IN209822.

**Palabras clave:** endocannabinoides, estriado dorsomedial, estriado dorsolateral, CB1, AM251, memoria de procedimiento, aprendizaje

**Correo electrónico:** [argeae@gmail.com](mailto:argeae@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 42.- EFECTO DIFERENCIAL DEL YODO MOLECULAR EN LA VIABILIDAD E INVASIÓN DE CÉLULAS TRONCALES CANCEROSAS DE NEUROBLASTOMA EN PEZ CEBRA

Orizaga Osti, G., Juvera, E., Delgado González, E. and Aceves, C.

Laboratorio de Metabolismo Energético D-02

**Introducción:** El neuroblastoma (NB) es la segunda neoplasia extracraneal en menores de 5 años y es la causa del 15% de fallecimientos de cáncer infantil. Las células troncales cancerosas (CTC) son una población crucial en la iniciación y progresión del cáncer y su enriquecimiento in vitro requiere cajas de baja adherencia y medios libres de factores de diferenciación, propiciando la formación de neuroesferas (NE). Por otra parte, el yodo molecular (I<sub>2</sub>) ejerce efectos directos antioxidantes, e indirectos induciendo la diferenciación celular por la activación de los receptores activados por proliferadores peroxisomales tipo gama (PPAR $\gamma$ ) en diversas células cancerosas. **Métodos:** Este estudio analizó el efecto del I<sub>2</sub> en la viabilidad de células parentales (CP) y CTC, así como la formación de NE en cultivos de 96 horas. El efecto del I<sub>2</sub> en la capacidad invasiva de las CTC in vivo, utilizó xenotransplantes en alevines de pez cebra (danio rerio) de 72h postfertilización. Se inyectaron ca. 100 células en el espacio perivitelino y se analizó su capacidad de migración hacia la cauda después de 72h. **Resultados:** La sensibilidad del I<sub>2</sub> (CI<sub>50</sub>) de las CP fue de 400  $\mu$ M. A esta concentración de I<sub>2</sub>, la formación de NE disminuye significativamente la proporción de NE grandes (39.4%) y medianas (70.3%); sobreviviendo primordialmente las pequeñas (64.0%). El análisis génico (qPCR) mostró un incremento significativo en la expresión de genes de troncalidad (N-MYC, OCT-4 y Vimentina) en las CTC con respecto a las CP corroborando su estado troncal. El tratamiento con I<sub>2</sub> disminuyó significativamente estos mensajeros en las CTC, sugiriendo un efecto diferenciador. La expresión de PPAR $\gamma$ , CD44 y E-Cadherina, no se modificaron. El estudio de invasión en peces mostró que las CP preseleccionadas con I<sub>2</sub> por 72h migran significativamente menos ( $p=0.0015$ ) y no existe esta diferencia en las poblaciones de CTC. Estos datos sugieren que el suplemento del I<sub>2</sub> disminuye la viabilidad de ambas poblaciones; CP y CTC, pero no cancela la capacidad de migración de las células CTC. **Conclusión:** El I<sub>2</sub> ejerce un efecto diferencial en las CTC disminuyendo su viabilidad y diferenciando el fenotipo troncal sin alterar su capacidad de invasión en el modelo de pez cebra. Análisis de viabilidad en las células migrantes están en curso. **Agradecimientos:** Los autores agradecen el apoyo técnico de la Lic. Laura Inés García Martín, y del Dr. Luis R. Rodríguez. Trabajo auspiciado por CONAHCyT-UNAM 1069297, PAPIIT-UNAM 202322.

**Palabras clave:** Neuroblastoma, yodo molecular, células troncales tumorales, pez cebra.

**Correo electrónico:** [orizaga.osti@gmail.com](mailto:orizaga.osti@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)



### 43.- EFECTO PREVENTIVO DEL YODO MOLECULAR EN LA INSTALACIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO INDUCIDO POR DIETA CAFETERÍA EN UN MODELO MURINO

Chaveste Zavala, M., Rodríguez, C., Thebault, S., Delgado, E. and Aceves, C.

Laboratorio de Metabolismo Energético D-02

Laboratorio de Investigación Traslacional en Salud Visual D-13

**Introducción.** El síndrome metabólico se caracteriza por alteraciones metabólicas como hiperglucemia, dislipidemia, resistencia a la insulina e hipertensión, asociados a una dieta rica en grasas y azúcares y a la obesidad. La inflamación y el estrés oxidativo parecen ser componentes cruciales en su instalación. El suplemento de yodo molecular ( $I_2$ ) ejerce efectos antioxidantes reduciendo el estrés oxidativo y la inflamación en forma directa o a través de la activación del factor nuclear eritroide 2 (Nrf2), elevando la expresión de enzimas antioxidantes como la superóxido dismutasa (SOD) y la catalasa (CAT). **Objetivo:** Evaluar los efectos del suplemento de  $I_2$  en el desarrollo del síndrome metabólico inducido por una dieta alta en grasas y carbohidratos conocida como dieta cafetería (CAF). **Métodos:** Ratones macho C57BL/6 (4 semanas de edad) se dividieron en los siguientes grupos: Control (dieta estándar; 13.44 kcal/día), Control+ $I_2$  (dieta estándar +  $I_2$  0.025% en el agua de beber); CAF [dieta cafetería; 6 gramos =25.98 kcal/día) y CAF y  $I_2$ . El tratamiento se siguió por 6 semanas y se midieron semanalmente el peso corporal, el consumo de agua y comida, así como los niveles sanguíneos de glucosa. Se realizaron curvas de tolerancia a la glucosa (TC) y a la insulina (TI) en la semana 0 y 6. **Resultados:** Todos los animales mostraron curvas de TC y TI normales en el tiempo cero. Los animales CAF mostraron incrementos sostenidos y significativos en todos los parámetros indicando la instalación del síndrome metabólico a partir de la semana 4. El grupo  $I_2$  no mostró ninguna alteración en los parámetros analizados. El grupo CAF y  $I_2$  mostró valores moderadamente elevados en glucosa sanguínea en las primeras 3 semanas, normalizándose hacia la semana 6 del tratamiento. Este grupo no mostró elevación en el consumo de agua y comida y mantuvo un moderado pero no significativo aumento en su peso corporal. Las curvas de TC y TI de la semana 6 se alteraron solo en el grupo CAF. **Conclusiones:** El modelo murino de CAF permite establecer condiciones similares al síndrome metabólico y el suplemento de  $I_2$  parece tener un efecto preventivo. El análisis de parámetros metabólicos en tejidos como páncreas, hígado, tejido adiposo y músculo están en curso.

**Agradecimientos.** Los autores agradecen el apoyo técnico de Laura Inés García, Martín García Servín, Alejandra Castilla León, María Eugenia Ramos y María Antonieta Carbajo Mata. Este estudio fue financiado por UNAM-PAPIIT-DGAPA IN202322 y Conahcyt 1314991. **Palabras clave:** Síndrome metabólico, yodo molecular, dieta cafetería.

**Correo electrónico:** [chaveste@comunidad.unam.mx](mailto:chaveste@comunidad.unam.mx)

**Categoría:** Maestría (M)



#### 44.- ¿ES POSIBLE PREDECIR EL EFECTO DE LA D-SERINA SOBRE LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA EN ANIMALES ENVEJECIDOS BASADO EN EL ANÁLISIS DE LA INTEGRIDAD DE LA SUSTANCIA BLANCA USANDO DTI?

Gutiérrez Ledezma, J., Nava Gómez, L., Meda Hernández, A., Vázquez Prieto, B., Concha, L. and López Hidalgo, M.

Laboratorio de fisiología de interacciones neurogliales ENES-J

**Introducción:** La flexibilidad cognitiva es una de las funciones cognitivas más afectadas por el envejecimiento donde la interacción entre neuronas, astrocitos y el gliotransmisor D-serina pueden influir en dichos cambios. Los niveles basales de D-serina disminuyen en el cerebro con el envejecimiento sugiriendo un papel relevante en el deterioro cognitivo. Resultados previos de nuestro laboratorio mostraron que la suplementación de D-serina pueden disminuir o incrementar el deterioro de la flexibilidad cognitiva asociada a la edad; este efecto depende del deterioro inicial que tengan los sujetos previo a la suplementación con D-serina. Las imágenes de tensor de difusión (DTI) pueden revelar alteraciones en la estructura del cerebro, tales como los cambios en la materia blanca generados por el envejecimiento por lo que el análisis de DTI puede utilizarse como un predictor del efecto de la D-serina.

**Objetivo:** Identificar el deterioro estructural temprano para determinar la edad óptima de inicio de la suplementación de D-serina.

**Métodos:** Analizaremos la integridad de la sustancia blanca usando DTI en ratas de 6, 12, 18 y 24 meses con y sin ambiente enriquecido, así como en ratas con suplementación de D-serina.

**Resultados:** Las ratas con ambiente enriquecido muestran un deterioro estructural a partir de los 18 meses en comparación con las ratas sin ambiente enriquecido que mostró signos de deterioro a los 12 meses. El análisis de DTI mostró un incremento de la fracción de anisotropía de varios tractos en ratas suplementadas con D-serina, lo que indica que la integridad de las fibras depende de los niveles de D-serina en animales envejecidos.

**Conclusiones:** Esta evidencia abre la puerta para utilizar el grado de integridad de sustancia blanca para predecir el efecto de la D-serina sobre el deterioro cognitivo asociado al envejecimiento.

**Agradecimientos:** Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética y Dr. Ricardo Ríos. Trabajo auspiciado por CONAHCyT Ciencia de Frontera 171874, PAPIIT-DGAPA IA208120 y IA208022 **Palabras clave:** D-serina, sustancia blanca y DTI

**Correo electrónico:** [jonathanledz@gmail.com](mailto:jonathanledz@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)



## 45.- EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD OLFATIVA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS Y SU ASOCIACIÓN CON MARCADORES NUTRICIOS Y PROLACTINA

Jover, I<sup>1</sup>., Corona, R<sup>2</sup>., Viñuela Berni, V<sup>2</sup>., Morales, T<sup>2</sup>., Robles Osorio, L<sup>1</sup>. and Sabath, E<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>2</sup> Laboratorio de Neuroanatomía Funcional y Neuroendocrinología, Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>3</sup> Secretaría de Salud del Estado de Querétaro

La función renal no se limita a la depuración de sustancias de desecho, tiene muchas otras funciones como el balance hidroelectrolítico, el metabolismo y la regulación hormonal. Se considera a la Enfermedad Renal Crónica (ERC) como un problema de salud pública ya que en México es la tercera causa de muerte, y está asociada a enfermedades crónico no transmisibles, diabetes e hipertensión. Se estima que la prevalencia de ERC es del 13.8% de la población.

Esta enfermedad se diagnostica principalmente en etapas tardías por la falta de monitoreo temprano, así como la cuantificación de niveles de creatinina y albuminuria, que son indicadores inespecíficos de la patología. Los pacientes con ERC presentan disminución de la capacidad olfativa, así como disgeusia y vulnerabilidad a la desnutrición energético-proteica. Estas alteraciones están posiblemente asociadas al incremento de toxinas urémicas. Los pacientes con ERC muestran concentraciones elevadas de prolactina (PRL), y la evidencia sugiere que esta hormona puede alterar la función olfativa. La detección temprana de disfunciones olfativas en la ERC podría correlacionarse con otras alteraciones bioquímicas o endocrinas y facilitar el diagnóstico oportuno en etapas tempranas para impactar en la calidad de vida del paciente.

En este proyecto se evaluó una población de 36 pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis y 40 sujetos control entre 18 y 60 años. Se evaluaron datos antropométricos (peso, índice de masa corporal, valoración global subjetiva y dinamometría), así como niveles de PRL séricos. La función olfativa fue determinada con pruebas de identificación, discriminación y memoria. Los resultados arrojan una disminución en los datos antropométricos en los pacientes. Los pacientes con ERC presentaron niveles de PRL elevados, principalmente mujeres. En la evaluación olfativa se observó una disminución significativa en la capacidad de discriminación e identificación olfativa, siendo las mujeres el grupo más afectado. No se observaron mejorías posteriores a la hemodiálisis. Globalmente nuestro estudio muestra que los pacientes con ERC tienen valores antropométricos disminuidos, una capacidad olfativa comprometida, especialmente en mujeres, así como niveles de PRL elevados. Este proyecto podría ser el primer acercamiento en la evaluación de la capacidad olfativa de la población mexicana con ERC que permita un diagnóstico oportuno desde etapas tempranas de la enfermedad.

**Agradecimiento:** Agradecemos a Secretaría de Salud, Centro Estatal de Hemodiálisis por permitirnos realizar los muestreos; así como a cada uno de los sujetos que participo en el proyecto. Así mismo, agradecemos a los involucrados en realizar las pruebas Eréndira Rodríguez, Edgar Morales, Patricia Martínez Reyna, Tania Mariscal, Mariana Rocha y Fernando del Solar. Financiado por los proyectos UNAM-DGAPA-PAPIIT IA200820, IA202218, IN214822, IN205423, CONAHCYT C8948.

**Palabras clave:** Enfermedad Renal Crónica, olfato, hemodiálisis, prolactina, estado nutricional.

**Correo electrónico:** [isabel.jover@hotmail.com](mailto:isabel.jover@hotmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 46.- EXPRESSION PATTERN OF THE FOSAB GENE IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM OF THE *HCN2B* GENE MUTANT OF *DANIO RERIO* AND ITS MODULATION BY THE ANTICONVULSANT VPA

Fernández Rosales, J.P., Martínez Torres, A., Espino Saldaña, A.E., Rodríguez Ortiz L.R.

Molecular and Cellular Neurobiology Laboratory D-15. Institute of Neurobiology, UNAM

Epilepsy is a neurological disorder characterized by the occurrence of recurrent seizures, defined as abnormal and/or excessive discharges of neurons. The most common form is idiopathic epilepsy, caused by genetic defects in ion channels. HCN channels, which regulate both neuronal and cardiac excitability, are crucial in epilepsy. In humans, there are four HCN genes, and mutations in the HCN2 gene are associated with this disorder. Zebrafish (*Danio rerio*) *hcn2b* mutants exhibit high mortality, reduced motor activity, and sensitivity to light stimuli, leading to absence-like and clonic seizures. Currently, it is unknown which regions of the brain are functionally affected by the *hcn2b* mutation and whether symptoms can be mitigated with conventional drugs. One such drug, valproic acid (VPA), helps prevent seizures by increasing GABA levels in the brain, reducing neuronal excitability. Therefore, the aim of this work was to determine in which areas of the brain of the *D. rerio hcn2b* mutant the expression of the *fosab* gene, used as a marker of neuronal overexcitation, is higher and to explore whether VPA mitigates its expression. To evaluate the effect of the *hcn2b* mutation on *fosab* expression, in situ hybridization (ISH) tests were performed. Subsequently, this technique was used to test whether *fosab* expression is mitigated by VPA treatment. Additionally, to evaluate the effectiveness of VPA, its action was tested on wild-type fish treated with the proconvulsant PTZ and its effect on *fosab* expression was determined. The results indicate that *fosab* is overexpressed throughout the brain of *hcn2b* mutant larvae, suggesting a generalized excitability problem, not specific to a particular structure. Furthermore, VPA significantly reduces *fosab* expression in *hcn2b* mutant larvae. Similarly, VPA has anticonvulsant activity in PTZ-treated WT larvae and reduces *fosab* expression. We conclude that the knockout of the *hcn2b* gene results in an exacerbation of neuronal activity, indicated by the overexpression of the *fosab* gene, and that this exacerbation can be reversed with the administration of VPA. This study serves as a platform to understand the molecular and cellular mechanisms of ion channel mutations and their association with epilepsy, as well as a methodology to test the effectiveness of new anticonvulsant drugs.

**Keywords:** Epilepsy, *hcn2b*, zebrafish, valproic acid, *fosab*, in situ hybridization.

**Correo electrónico:** [pablo.frosales10@gmail.com](mailto:pablo.frosales10@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 47.- LA ACTIVACIÓN INMUNE MATERNA NO ES UN FACTOR DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE CONDUCTAS TIPO ANSIOSAS EN RATONES MACHO ADOLESCENTES EXPUESTOS A UN ESTRÉS PSICOSOCIAL

Luna Martínez, D. G<sup>1,2</sup>, Vega Rivera, N. M<sup>1</sup>. and Estrada Camarena, E. M<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Neuropsicofarmacología, Dirección de Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz"

<sup>2</sup>Programa de Maestría en Neurobiología, Instituto de Neurobiología, UNAM

**Introducción:** La incidencia de casos de depresión y ansiedad entre niños y adolescentes a nivel mundial resalta la urgencia de profundizar en el estudio de los factores que predisponen a estos trastornos. Evidencias sugieren que la activación inmune materna (AIM), resultado de una infección durante la etapa gestacional, está vinculada con irregularidades en el neurodesarrollo y mayor vulnerabilidad a trastornos neuropsiquiátricos en la descendencia. Sin embargo, persisten discrepancias en los hallazgos respecto a esta asociación, indicando que la AIM no se reconoce como un factor que desencadene un trastorno psiquiátrico, sino que la AIM podría actuar como un factor de riesgo que se manifiesta cuando la descendencia se enfrenta a un segundo estresor durante un período crítico para la maduración cerebral, como la adolescencia, exacerbando conductas asociadas al desarrollo de trastornos afectivos y de personalidad.

**Objetivo:** Determinar si la combinación del factor de riesgo provocado por la AIM y el estrés psicosocial por derrota social (EPDS) en ratones macho adolescentes exagera conductas tipo ansiosas.

**Hipótesis:** La combinación de la AIM con el EPDS exagera las conductas tipo ansiosas en ratones macho adolescentes.

**Métodos:** En el día gestacional 15, ratonas gestantes de la cepa Balb/C fueron administradas con solución salina (S.S.) o con el análogo sintético del ARN bicatenario del ácido poliinosínico-policitidílico (Poli:C; 25 mg/kg), imitando así una infección de tipo viral. Una vez que la descendencia alcanzó el día posnatal 35, equivalente a la adolescencia en roedores, las crías macho fueron asignadas a cuatro grupos según la presencia de AIM y EPDS: (Sin AIM/Sin EPDS, Sin AIM/Con EPDS, AIM/Sin EPDS, AIM/Con EPDS). Tras 10 días de EPDS, se evaluaron conductas tipo ansiosas mediante pruebas conductuales y se midió la corticosterona sérica.

**Resultados:** Contrario a las expectativas, los resultados muestran que, en la etapa de la adolescencia, la AIM, el EPDS o su combinación no favorecieron el desarrollo de conductas tipo ansiosas. Tampoco se observaron alteraciones significativas en las pruebas de sociabilidad, en las pruebas de aprendizaje/memoria ni cambios en la concentración de corticosterona.

**Conclusión:** Dado que otros estudios han observado que la AIM sí tiene impacto en estas mismas pruebas en la etapa adulta, nuestros resultados sugieren que los efectos de la AIM solo se manifiestan en un desarrollo neuronal más avanzado que la etapa adolescente, destacando la importancia del tiempo de maduración cerebral para la expresión de los efectos de la AIM en la conducta ansiosa de ratones macho adolescentes.

**Agradecimientos:** Al Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz". También agradecemos la asistencia técnica de la M. en C. Jessica Montserrat Chan Monroy.

**Palabras clave:** Activación inmune materna, ansiedad, estrés psicosocial, corticosterona.

**Correo electrónico:** [dgalilea.luna@gmail.com](mailto:dgalilea.luna@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 48.- LA D-SERINA REVIERTE EL DETERIORO EN LA FUNCIÓN RETINIANA ASOCIADO AL ENVEJECIMIENTO

Del Pilar Martínez, L<sup>1</sup>., Rodríguez Arzate, C<sup>1</sup>., Rodríguez Córdova, V<sup>1</sup>., Thébault, S<sup>1</sup>. and López Hidalgo, M<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México  
Laboratorio de Interacciones Neurogliales

**Introducción:** El deterioro visual relacionado con la edad puede llevar a una menor calidad de vida en los adultos mayores, afectando negativamente las actividades diarias y las interacciones sociales. Un deterioro significativo en la función visual en los ancianos puede ser resultado de la disfunción y/o muerte de las células retinianas. En la retina se ha observado la presencia del receptor NMDA (NMDAR), en fotorreceptores, células horizontales y bipolares, en donde desempeña un papel importante en la transmisión sináptica. Además, se sabe que la D-serina es el principal co-agonista de este receptor en la retina, ya que medía las corrientes postsinápticas del NMDAR. Durante el envejecimiento, los niveles de D-serina disminuyen, lo que se ha asociado con un deterioro de la función del NMDAR y la consecuente alteración en la transmisión sináptica. Este trabajo propone que la reducción de los niveles de D-serina contribuye al deterioro de la función visual a través de la disfunción del NMDAR y, por lo tanto, la suplementación exógena con D-serina podría mejorar la función de las células retinianas afectadas por el envejecimiento.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la suplementación oral de D-serina en la función visual durante el envejecimiento.

**Métodos:** Se suplementó ratas jóvenes (4 meses) y envejecidas (16 meses) con D-serina (300 mg/kg durante 2 meses), y se registró un electroretinograma tras un periodo de adaptación a la oscuridad durante la noche anterior. Los animales fueron anestesiados con una mezcla de ketamina/xilazina (7:3) y montados en un marco estereotáxico. Se colocó un electrodo de cloruro de plata en la superficie de la córnea, y se insertó un electrodo de referencia subcutáneo cerca del ojo. Para visualizar los potenciales oscilatorios en condiciones mesópicas, los animales fueron sometidos a una serie de estímulos flash de intensidades crecientes (1 ms de duración) para evaluar la actividad de los fotorreceptores de conos y bastones. Además, para evaluar únicamente la respuesta de los conos, los animales fueron adaptados a la luz durante 20 minutos (condición fotópica) y se registró nuevamente la actividad de los receptores bajo diferentes estímulos flash.

**Resultados:** Las ratas envejecidas (18 meses) suplementadas con D-serina mostraron un aumento en la activación de los fotorreceptores tanto en condiciones mesópicas como fotópicas en comparación con las ratas envejecidas que recibieron el vehículo.

**Conclusiones:** Estos datos sugieren que la suplementación con D-serina podría revertir el deterioro en la función visual en ratas envejecidas.

**Agradecimientos:** Al MVZ. José Martín García Servín, a la Dra. Alejandra Castilla León, a la Dra. María A. Carbajo Mata y a la Biól. María Soledad Mendoza Trejo. Trabajo auspiciado por CONAHCY Ciencia de Frontera 171874, PAPIIT-DGAPA IA208120, IA208022, beca de maestría de CONAHCYT (CVU 1315079, L.N.D.P.M.).

**Palabras clave:** Envejecimiento, D-serina, electroretinograma

**Correo electrónico:** [ldelpilarmartinez@gmail.com](mailto:ldelpilarmartinez@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 49.- LA OLEUROPEÍNA COMO INDUCTOR DEL TRÁFICO CELULAR DE CANALES IÓNICOS CNG MUTANTES

Mijares Andrade, H<sup>1</sup>., La Llave León, O<sup>2</sup>., Ruiz Baca, E<sup>2</sup>., Meneses Morales, I<sup>2</sup>., Martínez Torres, A<sup>3</sup>., López Rodríguez, A<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Científicas “Dr. Roberto Rivera Damm”, UJED

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas, UJED

<sup>3</sup>Instituto de Neurobiología, UNAM

Laboratorio de Neurofisiología Molecular y Celular, UJED

**Introducción:** Diversos estudios sugieren que la oleuropeína (OLE), el compuesto fenólico más abundante del aceite de oliva, se integra en las membranas celulares, pudiendo modificar la estructura y funcionalidad de proteínas transmembrana, como los canales iónicos dependientes de nucleótidos cíclicos (CNG: Cyclic Nucleotide Gated), implicados en la fototransducción visual.

**Hipótesis:** La suplementación celular con OLE modula el tráfico y la función de canales iónicos CNG.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la OLE en la localización y función de los canales iónicos CNG mutantes (CNGR272Q y CNGR278W), previamente identificados en pacientes con retinopatías y reportados como disfuncionales y con retención intracelular.

**Métodos:** Células HEK-293, co-transfectadas o no con el vector pacCNG-GFP (silvestre o mutante) y el vector pCherry-mem, fueron tratadas 4 horas postransfección con 25mM y 50mM de OLE. 48 horas postransfección, la localización celular de las proteínas fue determinada por microscopía de epifluorescencia. El flujo de calcio inducido por la unión de GMPc a los canales iónicos CNG se analizó mediante la técnica de patch-clamp en configuración inside-out.

**Resultados:** La OLE favorece la localización en la membrana plasmática de los canales CNG mutantes CNGR272Q y CNGR278W, pero no su función.

**Conclusión:** En los canales iónicos CNG analizados, la OLE actúa como un inductor del tráfico celular.

**Palabras clave:** células, electrofisiología, fluorescencia.

**Correo electrónico:** [hasmija@hotmail.com](mailto:hasmija@hotmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 50.- MODELO COMPUTACIONAL PARA PREDECIR EL MOVIMIENTO A PARTIR DE LA ACTIVIDAD DE NEURONAS CORTICOESPINALES

**Martínez Hernández, N., Altamira Camacho, M., Olivares Moreno, R., López Hidalgo, M. and Rojas Piloni, G.**

Laboratorio de Integración Sensoriomotora A-13

**Introducción:** Las neuronas corticoespinales (CSp), localizadas en la capa 5B de la corteza sensoriomotora (SMC), son fundamentales para el aprendizaje y control motor, participando tanto en la iniciación como en el refinamiento de movimientos motores voluntarios. No obstante, hasta la fecha no se han desarrollado modelos computacionales que describan aspectos del control motor utilizando un grupo homogéneo de neuronas.

**Objetivo:** El objetivo de este trabajo es desarrollar una red neuronal para predecir movimiento basándose en la actividad unitaria de las neuronas CSp.

**Método:** Se entrenaron ratones hasta ser expertos en la ejecución de una tarea de palanqueo en respuesta a un estímulo. Durante todas las sesiones de entrenamiento y ejecución se utilizaron microscopios miniatura e imagenología de calcio para adquirir la actividad de las neuronas CSp relacionada con el control motor. Con los datos adquiridos de la actividad de calcio y las coordenadas del movimiento del ratón, se desarrolló y entrenó una arquitectura de red neuronal recurrente (RNN) de tipo LSTM (Long Short-Term Memory, por sus siglas en inglés) con tres capas.

**Resultados:** Los resultados mostraron que es posible predecir el movimiento de palanqueo utilizando la actividad de un solo grupo de neuronas, las CSp.

**Conclusión:** Estos hallazgos sugieren que los modelos computacionales son excelentes herramientas para predecir datos basándose en otros, y que nos puede proporcionar nuevos conocimientos sobre el rol individual de las neuronas CSp en el control motor.

**Agradecimientos:** A Cutberto Dorado, Deisy Gasca Martínez y José Martín García Servín por brindarnos apoyo y asistencia técnica en todo momento.

**Financiamiento:** Este trabajo fue financiado por la beca UNAM-DGAPA-PAPIIT IN201624 y beca CONAHCYT (CVU-1321264).

**Palabras clave:** Neuronas corticoespinales, control motor, redes neuronales

**Correo electrónico:** [nanmtzh03@gmail.com](mailto:nanmtzh03@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 51.- MODULACIÓN DE LA SINCRONIZACIÓN MOTORA-VISUAL TRAS ASOCIAR EL ESTÍMULO A UNA CONSECUENCIA ACÚSTICA

Razo López, J. L. and Assaneo, M. F.

Laboratorio de la producción y percepción del habla. C-14

**Introducción:** La sincronización sensorimotora es la capacidad de coordinar movimientos corporales con un estímulo rítmico. Si bien los seres humanos somos mejores sincronizando nuestros movimientos a un estímulo acústico que a uno visual, esta diferencia desaparece cuando el estímulo visual presenta un movimiento continuo y acelerado. Por ejemplo, una pelota rebotando contra el suelo. Estos hallazgos permitieron hipotetizar que el movimiento facilita los mecanismos de predicción temporal y que esto resulta en una mejoría de la sincronización. Paralelamente, se ha sugerido que simular una colisión sobre una superficie puede evocar una sensación de sonido, lo que también podría explicar la mejora en la sincronización.

**Objetivo:** Determinar si la sincronización visuo-motora es facilitada por la asociación de un sonido al estímulo visual al que se busca sincronizarse.

**Métodos:** El protocolo consta de tres etapas. La primera y la última son idénticas: se evalúa el nivel de sincronía visuo-motora, pidiéndole a los participantes sincronizar el golpeteo de su dedo índice con el de una secuencia de elipses expansivas presentadas en forma rítmica en una pantalla. Entre estas etapas los participantes repiten durante diez días un entrenamiento. La mitad de la cohorte (N=20) recibe un entrenamiento para asociar un sonido a los estímulos visuales (grupo experimental). La otra mitad se entrena asociando un comportamiento de expansión o contracción de las elipses (grupo control). Adicionalmente, los participantes completaron un cuestionario para evaluar su autopercepción sobre la vividez en la imaginación de sonidos.

**Resultados:** Los individuos del grupo experimental, pero no el control, mostraron una correlación negativa entre la mejoría en su sincronización tras el entrenamiento y la vividez de la imaginación de sonidos.

**Conclusión:** La sincronización visual motora en los individuos que reportan poca imaginación auditiva mejora al asociar un estímulo auditivo al estímulo visual.

**Agradecimientos:** CONAHCyT 953048 PAPIIT IA200223

**Palabras clave:** Sincronización audio-motora, sincronización visuo-motora

**Correo electrónico:** [j24razo@gmail.com](mailto:j24razo@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)



## 52.- PROPIEDADES ELECTROFISIOLÓGICAS DE NEURONAS TIPO CORTICALES DERIVADAS DE HESC "AMICQUI-1"

Santillán López, O. A<sup>1</sup>., Martínez García, I<sup>2</sup>., Zamudio, V. A<sup>1</sup>., Hernández Cortés, A<sup>2</sup>., Martínez Torres, A<sup>2</sup>., Díaz, N. F<sup>1</sup>. and Ávila González, D<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología y Desarrollo Celular, Instituto Nacional de Perinatología

<sup>2</sup>Laboratorio de Neurobiología Molecular y Celular, Instituto de Neurobiología, UNAM

**Introducción:** Las células troncales embrionarias humanas (hESC; *human Embryonic Stem Cells*) constituyen una herramienta en la Biología del Desarrollo y son una promesa de la Medicina regenerativa debido a su capacidad de generar derivados de las tres capas germinales. Nuestro laboratorio ha reportado la derivación de la línea "Amicqui-1", la cual ha mostrado tendencia de diferenciación hacia elementos del sistema nervioso y en particular, hacia neuronas corticales con respecto a otras líneas de hESC "convencionales", empleando un método de diferenciación dirigida a neurogénesis cortical. No obstante, a pesar de presentar marcadores bioquímico-moleculares de neuronas, desconocemos sus propiedades electrofisiológicas.

**Objetivo:** Determinar las propiedades electrofisiológicas de las neuronas con fenotipo cortical derivadas de la línea Amicqui-1 por medio de la técnica de patch-clamp.

**Métodos:** hESC de la línea Amicqui-1 fueron sometidas a un protocolo de inducción neural mediante inhibición de las SMADs (7 días), en donde se diferenciaron a células troncales neurales (NSC; *Neural Stem Cells*), corroborado por medio de la detección de SOX2 y Nestina mediante inmunocitoquímica (ICC). Posteriormente, estas fueron expandidas en medio N2B27 suplementado con FGF-2 (20 ng/ml) y EGF (20 ng/ml) y para obtener neuronas con fenotipo cortical fueron cultivados en N2B27 sin factores de crecimiento hasta por 65 días. Para comprobar dicha inducción, se buscó la presencia de los marcadores CTIP2, FOXP2, GAD67 y calretinina, mediante ICC. Finalmente, se realizó la técnica de patch-clamp con protocolos de voltage-clamp y current-clamp (pulsos hiperpolarizantes y despolarizantes con brechas de 10 mV o 30 pA, respectivamente).

**Resultados:** El proceso de diferenciación partiendo de Amicqui-1 demostró ser eficaz, ya que se observaron de manera esperada los marcadores correspondientes a NSC y neuronas corticales en cada etapa de diferenciación correspondiente. Asimismo, al final del protocolo de diferenciación, se determinaron corrientes macroscópicas entrantes y salientes transmembranales, presencia de potenciales de acción (PA) con patrón electrotónico y un potencial de membrana promedio de -30 mV (n = 8) en las células diferenciadas.



**Conclusiones:** Las neuronas con fenotipo cortical derivadas de “Amicqui-1”, tienen corrientes macroscópicas transmembranales y PA, lo cual sugiere tener propiedades electrofisiológicas compatibles con sus contrapartes *in vivo*.

**Palabras clave:** neurona, diferenciación, patch-clamp

**Correo electrónico:** [omarsantillan574@gmail.com](mailto:omarsantillan574@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 53.- REGENERACIÓN EN EL GANGLIO PEDAL DEL GASTERÓPODO PULMONADO *Deroceras laeve*

Benítez Arteaga, A., Cornelio Martínez, S., Lozano Flórez, C., Martínez Cabrera, G., Pimentel Domínguez, R., Ávila, R. and Varela Echavarría, A.  
Laboratorio de genómica del desarrollo y regeneración A-03

**Introducción:** El sistema nervioso central del gasterópodo *D. laeve* está formado por un anillo circumesofágico de ganglios conformado por los ganglios cerebrales, pleurales, parietales, visceral y pedales. La función de los ganglios pedales es activar y regular el desplazamiento necesario para los estímulos de aversión y búsqueda. Se ha reportado en otras especies a nivel morfológico la capacidad de regeneración del ganglio pedal, proceso en que participan los hemocitos y neuroblastos. Sin embargo, los mecanismos celulares y moleculares no se han descrito. En el presente trabajo se reportan algunos de los procesos celulares involucrados en la regeneración del ganglio pedal de *Deroceras laeve*.

**Objetivo:** Analizar los mecanismos celulares de la regeneración de los ganglios pedales de *D. laeve*.

**Métodos:** Se inyectaron animales de *D. laeve* adultas con marcadores de hemocitos fluorescentes. Consecutivamente se lesionó el ganglio pedal izquierdo y se fijaron los animales a los 5, 7, y 21 días después del daño. Se realizaron cortes del tejido, a los cuales se les realizaron inmunotinciones con anticuerpos dirigidos contra tirosina hidroxilasa (TH) y Sox2. Finalmente se analizó la replicación del material genético en los ganglios pedales sin daño.

**Resultados:** Se observó la infiltración de hemocitos en la zona de lesión del ganglio pedal el día 5 después del daño. El día 21 los hemocitos infiltrados se observaron distribuidos en la totalidad del ganglio regenerado y algunos presentaron inmunorreactividad al marcador de neuronas catecolaminérgicas TH. Además, en los ganglios pedales sin lesión se observaron neuronas en proliferación, así como aglomeraciones de células inmunorreactivas al marcador de neuroblastos Sox2.

**Conclusión:** En el proceso de regeneración del ganglio pedal de *D. laeve* participan hemocitos provenientes de la periferia, algunas de las cuales son inmunorreactivas a TH a los 21 días, lo que sugiere su cambio de identidad a neuronas. Sin embargo, los neuroblastos y neuronas en proliferación pertenecientes a los ganglios pedales sin lesión, indican la presencia de nichos de neurogénicos que también podrían contribuir en la regeneración.

**Palabras clave:** Regeneración, ganglios pedales, neuroblastos.



**Agradecimientos.** Erika de los Ríos, Nidia Hernández, Laura Gonzáles Dávalos, Alejandro Ávalos Fernández, Luis Alberto Aguilar Bautista, Alejandro de León Cuevas, Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales (LaNCaM). Trabajo auspiciado por PAPIIT 211322. CONAHCYT Beca 1332451.

**Correo electrónico:** [alfonsojavier712@gmail.com](mailto:alfonsojavier712@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 54.- RELACIÓN ENTRE CAMBIOS DEL GROSOR CORTICAL EN LA CORTEZA VISUAL PRIMARIA Y ALTERACIONES EN LAS OSCILACIONES INTRÍNSECAS DE LA RETINA EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON GLAUCOMA ASIMÉTRICO

Guerrero, J., Bravo, D., García, M., Concha, L., Thébault, S.

Laboratorio de Investigación Traslacional en Salud Visual D-13

**Introducción:** El glaucoma es una neuropatía que ocasiona pérdida de células ganglionares de la retina y fibras del nervio óptico, provocando cambios en la vía óptica y la corteza visual. Es la principal causa de ceguera irreversible. Se diagnostica mediante oftalmoscopia, campimetría y electroretinograma (ERG). Estudios previos han mostrado alteraciones electrofisiológicas y reducción del grosor cortical de la corteza visual desde etapas tempranas. **Objetivo:** Valorar si existe una disminución en el grosor cortical de la corteza visual primaria y alteraciones en las oscilaciones intrínsecas de la retina en glaucoma y determinar si estos cambios se correlacionan. **Métodos:** Se reclutaron 10 pacientes con glaucoma asimétrico ( $59 \pm 13$  años) y 10 controles ( $53 \pm 11$  años). Se utilizó el ERG RETeval para medir la actividad eléctrica basal de la retina y resonancia magnética para medir el grosor cortical de corteza visual primaria. **Resultados:** La corteza visual primaria, específicamente la fisura calcarina, disminuyó su volumen en ambos hemisferios en personas con glaucoma asimétrico ( $1.78 \pm 0.08$  mm vs.  $1.71 \pm 0.08$  mm,  $p=0.03$ ). Las oscilaciones intrínsecas de la retina mostraron diferencias en su frecuencia pico en el rango de 20 a 40 Hz, siendo más altas en los ojos con glaucoma comparadas con ojos controles ( $25.18 \pm 0.34$  Hz vs.  $24.62 \pm 0.81$  Hz,  $p=0.02$ ) y contralaterales sin glaucoma ( $25.18 \pm 0.34$  Hz vs.  $24.60 \pm 0.84$  Hz,  $p=0.05$ ). Se encontró una correlación negativa leve ( $r=-0.31$ ,  $p=0.19$ ) entre la reducción del grosor cortical de la corteza visual primaria y el aumento de la frecuencia pico de las oscilaciones intrínsecas de la retina en pacientes con glaucoma asimétrico. La edad no tuvo impacto en las variables estudiadas. **Conclusión:** La reducción del grosor cortical de la corteza visual primaria y la aceleración de las oscilaciones intrínsecas rápidas de la retina en pacientes con glaucoma asimétrico podrían ser útiles para detectar y monitorear el glaucoma antes de que cause daños irreversibles (severos).

**Palabras clave:** Glaucoma, grosor cortical, oscilaciones espontáneas de la retina.

**Correo electrónico:** [judegz53@gmail.com](mailto:judegz53@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 55.- RELEVANCE OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT ON ANXIETY AND DEPRESSION-LIKE BEHAVIORS IN FEMALE PRAIRIE VOLES FOLLOWING PAIR BOND DISRUPTION

Castañeda, A. C. L<sup>1</sup>., Castro, A. E<sup>1,2</sup>., Camacho, F. J<sup>1</sup>., Paredes, R. G<sup>1,2</sup>., Díaz, N. F<sup>3</sup>. And Portillo Martínez, W<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de conducta sexual y plasticidad neuronal, Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Juriquilla, UNAM

<sup>3</sup> Departamento de Fisiología y Desarrollo Celular, Instituto Nacional de Perinatología, Ciudad de México

**Introduction:** Prairie voles are socially monogamous rodents known for establishing long-term pair bonds. Previous studies have demonstrated that partner isolation induces depressive and anxiety-like behaviors, akin to grief in humans. Conversely, environmental enrichment (EE) has been shown to effectively reduce affective disturbances observed after social isolation in both male and female voles.

**Objective:** Our aim was to implement an enrichment protocol to assess the impact of EE on anxious and depressive-like behaviors in female voles following pair bond disruption due to isolation. **Methods:** Pair bonds were induced in female voles through five-day cohabitation with males. Subsequently, they were randomly allocated to one of the following groups: a) social cohabitation with mating (SCM; n=5), females that remained with their sexual partner for the following fifteen days; b) bond disruption due to isolation (BD; n=5), females whose pair bond was disrupted due to removal of the sexual partner followed by fifteen days of isolation and c) bond disruption due to isolation followed by EE (BD+EE; n=4), females that were separated from their mates; first, five days in standard conditions and later, ten days in EE. EE comprised an enlarged housing area containing different colored plastic tunnels and novel items designed for cognitive, sensory, and physical stimulation. The open field test, elevated plus maze, and forced swim test were performed to evaluate anxiety and depression-like behaviors. **Results:** Our preliminary findings suggest that pair bond disruption due to isolation increases anxiety and depression-like behaviors, even among voles subjected to EE. **Conclusion:** Further studies are required to delineate the optimal EE conditions in prairie voles capable of attenuating the anxiolytic/depressive effect of bond disruption.

**Acknowledgments:** To the technical assistance of Deisy Gasca Martínez, Martín García Servín, María Antonieta Carbajo Mata and Alejandra Castilla León.

The authors declare that there are no conflicts of interest. This research was supported by grants UNAM-DGAPA-PAPIIT IN204824, INPER 2022-1-13, CF-2023-G-206 CONAHCYT.

**Keywords:** pair bond disruption, Environmental Enrichment (EE), anxiety and depressive like-behaviors.

**Correo electrónico:** [aluis@ciencias.unam.mx](mailto:aluis@ciencias.unam.mx)

**Categoría académica:** Maestría (M)



## 56.- RNAs LARGOS NO CODIFICANTES (LNCRNAs) EN LA TERAPIA YODO MOLECULAR/QUIMIOTERAPIA EN EL CÁNCER MAMARIO HUMANO

Ruiz Diego, A., Delgado Gonzales, E. and Aceves, C.  
Laboratorio de Metabolismo Energético D-02

**Introducción.** El cáncer de mama presenta la mayor incidencia a nivel mundial. El yodo molecular ( $I_2$ ) solo o en coadyuvancia con quimioterapia convencional para tratar esta enfermedad, muestra efectos beneficiosos a nivel transcriptómico y epigenético sobre las células tumorales. Los RNAs largos no codificantes (lncRNAs) regulan la expresión génica, y su expresión aberrante afecta el progreso o retraso de la enfermedad. Este estudio caracteriza la expresión de lncRNAs y su modificación por la terapia  $I_2$ / quimioterapia en muestras de cáncer de mamario humano. **Métodos.** Se analizó el transcriptoma tumoral de mujeres participantes en el protocolo clínico del Hospital General de Querétaro/INB, donde se administró vía oral  $I_2$  (5 mg/día) solo y en combinación con quimioterapia (5-fluorouracilo/Epirrubicina/Ciclofosfamida; FEC). Las lecturas se alinearon y anotaron usando el genoma de *Homo sapiens*. Se realizó un análisis de expresión diferencial utilizando edgeR y DESeq2. Los lncRNAs expresados se compararon para identificar los transcritos desregulados entre los grupos experimentales. Algunos lncRNAs desregulados se cuantificaron por medio de PCR cuantitativo (qPCR) en muestras de tejido sano y canceroso de los subtipos moleculares: luminal A, luminal B y triple negativo (TN) para validar su expresión. **Resultados.** El grupo  $I_2$  mostró 300 lncRNAs sobreexpresados y 423 a la baja, mientras que en el grupo  $I_2$ /FEC se encontraron 406 sobreexpresados y 364 a la baja. Hasta el momento hemos validado 3 lncRNAs asociados a quimiorresistencia y proliferación. El LINC000839 tiene una tendencia al alta en el cáncer TN y disminuye con el  $I_2$ . El lncRNA CASC19 está sub-expresado en el luminal A, B y TN, incrementándose con el tratamiento con  $I_2$  únicamente en el TN. El LINC-PINT tiene una tendencia a la baja en el cáncer luminal A y B, y es sobreexpresado por el  $I_2$  en el TN. **Conclusiones.** El suplemento de  $I_2$  solo o en coadyuvancia con quimioterapia induce cambios específicos en los lncRNAs de buen pronóstico, disminuyendo la expresión de genes codificantes asociados a quimioresistencia y proliferación. Además, estos cambios parecen ser diferenciales dependiendo del subtipo molecular del cáncer.

**Agradecimientos.** Se agradece el apoyo académico de las Dras. Alejandra Medina Ruiz y Evelia Lorena Coss Navarrete del LIIGH, así como el apoyo técnico de Laura Inés García. Este estudio fue financiado por UNAM-PAPIIT-DGAPA IN202322 y CONAHCYT 963554.

**Palabras clave:** Cáncer, Yodo, lncRNAs

**Correo electrónico:** [alexruizdiego@gmail.com](mailto:alexruizdiego@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 57.- VASOINHIBIN INHIBITS THE VASCULAR PERMEABILITY INDUCED BY MELANOMA CELLS

Bahena, J. M., Pérez, A. L., Robles, J. P., Zamora, M., Martínez de la Escalera, G. and Clapp, C.

Molecular Endocrinology Laboratory A-14

**Introduction.** Metastases is the most common cause of cancer-related deaths. Cancer cells stimulate the expression of endothelial cell adhesion molecules (CAMs) and the vascular permeability needed for their extravasation at the metastatic site. Vasoinhibin is an endogenous protein that reduces tumor growth by inhibiting angiogenesis. Because vasoinhibin stimulates the endothelial cell expression of CAMs and reduces vascular permeability, we investigated whether vasoinhibin could modify the metastasis of melanoma tumors. **Objective.** To determine whether vasoinhibin altered the effect of melanoma cells on the expression of CAMs, the adhesion and the permeability of endothelial cells culture.

**Methods.** The bovine umbilical vein endothelial cell line (BUVEC-E6E7) was incubated with the conditioned medium (CM) of the mouse melanoma cell line expressing the green fluorescent protein (B16F10-GFP) in the presence or absence of recombinant vasoinhibin. RT-PCR quantified the expression of inter-CAM-1 (ICAM-1) and vascular-CAM-1 (VCAM-1) in BUVEC-E6E7. The number of B16F10-GFP attached to BUVEC-E6E7 monolayers evaluated melanoma–endothelial cell adhesion. ELISA measured the levels of vascular endothelial growth factor (VEGF) in the CM from melanoma cells and transendothelial electrical resistance quantified the permeability of endothelial cells incubated or not with melanoma cells in the presence or absence of vasoinhibin.

**Results.** The CM and vasoinhibin induced a non-additive 2-fold increase in the *Icam-1* and *Vcam-1* mRNA levels expressed in endothelial cells but did not modify melanoma-endothelial cell adhesion. Melanoma cells secreted the vasopermeability factor, VEGF, and stimulated the permeability of BUVEC-E6E7. Vasoinhibin did not modify VEGF secretion by melanoma cells but inhibited the melanoma cell-induced stimulation of BUVEC-E6E7 permeability.

**Conclusion.** Vasoinhibin could interfere with melanoma metastasis by blocking the increase in vasopermeability needed for the extravasation of cancer cells.

**Acknowledgments:** We thank Xarubet Ruíz Herrera and Fernando López Barrera for their technical assistance. Supported by PAPIIT-UNAM IN202424.

**Keywords:** Vasoinhibin, vascular permeability, metastasis, endothelial cell adhesion.

**Correo electrónico:** [ijmbahenas27@outlook.es](mailto:ijmbahenas27@outlook.es)

**Categoría académica:** Maestría (M)

## 58.- VIAN-c4551 IN EYE DROPS INHIBITS THE RETINAL VASOPERMEABILITY INDUCED BY INTRAVITREAL VEGF IN RATS AND MICE

Granados Carrasco, D., Adán Castro, E., Robles, J. P., Zamora, M., Siqueiros Márquez, L., García Rodrigo, J. F., Martínez de la Escalera, G. and Clapp, C.  
Laboratorio A-14

**Introduction:** Overproduction of vascular endothelial growth factor (VEGF) contributes to the excessive retinal vasopermeability leading to visual loss in diabetic macular edema. Intravitreal injections of inhibitors of VEGF are first-line therapy, but the invasiveness of frequent intravitreal injections and suboptimal responders demand better treatments. Topical ocular instillation provides a non-invasive alternative. Vasoinhibin is an endogenous protein that blocks VEGF-induced vasopermeability in the retina. VIAN-c4551 is a highly potent and stable heptapeptide vasoinhibin analog.

**Objective:** To determine whether VIAN-c4551 in eye drops inhibits VEGF-induced retinal vasopermeability in rats and mice.

**Methods:** Wistar rats and CD1 mice were treated with a single eye drop containing different concentrations of VIAN-c4551 at different times before the intravitreal injection of VEGF. The extravasation of Evans blue-stained albumin evaluated retinal vasopermeability

**Results:** VIAN-c 4551 in eye drops inhibited retinal vasopermeability induced by intravitreal VEGF in rats and mice. The effect was dose-dependent, highly potent (0.005% minimum effective dose), significant at 3 hours, maximal at 12 hours, and lasted 24 hours.

**Conclusions:** VIAN-c4551 in eye drops inhibits excessive retinal vasopermeability with high potency for 24 hours. These findings support VIAN-c4551 as non-invasive, once-a-day potential intervention for preventing the progression of retinal vascular leakage in diabetic macular edema and other vascular retinopathies.

We thank Fernando López, Xarubet Ruiz, Martín García, Alejandra Castilla, María A. Carbajo, Daniel Mondragón, and Antonio Prado for technical assistance. Supported by Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI-061-2023)

**Key words:** Vasoinhibin analog, diabetic macular edema, vascular permeability, eye drops

**Correo electrónico:** [danielagrc9@gmail.com](mailto:danielagrc9@gmail.com)

**Categoría académica:** Maestría (M)



# Doctorado



**Carteles del 59 al 86**

**Miércoles 25 de septiembre, 16:00h**

## 59.- ALTERACIONES EN EL GROSOR CORTICAL CEREBELAR MEDIDAS MEDIANTE IMAGEN POR RESONANCIA MAGNÉTICA Y SU RELACIÓN CON LAS FUNCIONES EJECUTIVAS DE PACIENTES CON TRASTORNO OBSESIVO COMPULSIVO

Rosales Mondragón, C., Barbosa Luna, M., Ricardo Garcell, J<sup>†</sup>, Alcauter Solórzano, S., Salvador Cruz, J. and Pasaye Alcaraz, E. H.

Unidad de Resonancia Magnética

**Introducción:** El Trastorno Obsesivo Compulsivo se caracteriza por la presencia de obsesiones (pensamientos intrusivos que generan ansiedad) y compulsiones (acciones para reducir la ansiedad). Además, se ha observado que el deterioro de las funciones ejecutivas (FE) es una característica central del TOC. Recientemente, el cerebelo ha sido reconocido como un componente clave, sugiriendo que alteraciones a nivel cerebelar pueden desencadenar síntomas obsesivos y compulsivos, así como deterioro en las FE.

**Objetivo.** Identificar las alteraciones anatomofuncionales en el cerebelo de pacientes con TOC y examinar su relación con las FE.

**Métodos.** Se realizó un estudio correlacional en 29 pacientes con TOC. La puntuación de las FE se estimó utilizando la prueba BANFE-2. Las imágenes anatómicas fueron adquiridas por medio de un resonador magnético de 3.0T marca General Electric. La estimación del grosor cortical cerebelar (GCC) se realizó utilizando la plataforma VolBrain para la medición de 34 estructuras cerebelares. Para el estudio estadístico, mediante el programa R Studio, se realizó una correlación parcial entre la puntuación obtenida en las FE y el GC de cada región, considerando covariables el género, la edad, la duración de la enfermedad y el uso de fármacos.

**Resultados.** Se encontró una correlación parcial estadísticamente significativa entre la puntuación de las FE y el GCC izquierdo ( $r_{ab.c}(26) = .41, p=0.049$ ). Además, las puntuaciones de las FE relacionadas a la corteza orbito frontal medial se correlacionaron directamente con el GCC del lóbulo VI ( $r_{ab.c}(26) = .46, p=0.024$ ) y Crus I ( $r_{ab.c}(26) = .54, p=0.006$ ).

**Conclusiones.** El TOC se caracteriza por la presencia de síntomas obsesivo-compulsivos, los cuales están estrechamente vinculados con alteraciones en las FE en pacientes afectados. La evidencia respalda la relevancia del cerebelo posterior en el control ejecutivo a través de los circuitos cerebro-cerebelosos.

Los hallazgos obtenidos en diversos estudios anatomofuncionales del TOC coinciden en señalar alteraciones específicas en esta región cerebelar. En consecuencia, podemos postular que en pacientes con TOC un menor GCC a nivel del cerebelo posterior podría contribuir significativamente a la disfunción de las FE y, por ende, al desarrollo de los síntomas obsesivo-compulsivos característicos. No obstante, es importante destacar que se requieren investigaciones con muestras más amplias y grupos control para validar y ampliar estos resultados.

**Agradecimientos.** al Instituto de Neurobiología, al Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética (LANIREM), al director médico de la Unidad de Resonancia Magnética Cesar Arturo Domínguez Fraustro, a Brenda Denisse Corona Márquez y a Alan Omar Vargas Cruz por su apoyo técnico.

**Trabajo auspiciado por.** el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías Tecnología (CONACyT CVU. 1083104).

**Palabras clave.** Trastorno obsesivo compulsivo; funciones ejecutivas; cerebelo; grosor cortical.

**Correo electrónico:** [medcarlosmondragon@gmail.com](mailto:medcarlosmondragon@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 60.- ALTERACIONES VISUOCOGNITIVAS EN UN MODELO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

Mendoza Cuevas, G., Melesio Calderón, V. and Carrillo Reid, L.

Laboratorio de Reprogramación de Circuitos Funcionales

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa causada por la pérdida de neuronas dopaminérgicas de la *sustantia nigra pars compacta* que desarrolla síntomas no motores (SNM), incluyendo alteraciones sensoriales. Las alteraciones visuales se han reportado en 78% de pacientes con la EP (Armstrong, 2011; Ekker, et al., 2017; Schapira, et al., 2017; Weil, et al., 2016). Existen problemas de discriminación visual (Montse, et al., 2001), ligadas a deficiencias en el control motor asociado a tareas de discriminación visual (Cooper, et al., 1994; Wu, et al., 2019), mientras que el uso de L-Dopa genera modificaciones en respuestas visomotoras (Au, et al., 2010). En el modelo toxicológico de la enfermedad de Parkinson se han observado alteraciones en el procesamiento de información visual (Courtiere, et al., 2005), aunque no se conoce si existen alteraciones en más propiedades de la discriminación visual, como alteraciones en la adquisición (estímulo-respuesta o estímulo-resultado) derivadas de la depleción dopaminérgica (Horvitz, 2009) y su posible modificación con el uso de agentes dopaminérgicos. **Objetivo:** Evaluar las alteraciones visuocognitivas en un modelo de la Enfermedad de Parkinson. **Metodología:** Se utilizaron ratones adultos de la cepa C57BL/6 control y lesionados por 6-OHDA en la sustancia nigra pars compacta (SNpc) (Heuer, et al., 2013). Realizaron una tarea Go/No-Go visual y se evaluaron tanto el desempeño, así como otros parámetros temporales del lengüeteo de los ratones. **Resultados principales:** Los ratones lesionados con 6-OHDA presentan deficiencias en el aprendizaje de la discriminación visual. Los ratones lesionados mejoran su desempeño en la tarea cuando se utilizan terapias de reemplazo. **Conclusiones:** Los ratones lesionados con 6-OHDA presentan alteraciones estímulo-respuesta y estímulo-resultado en la modalidad visual. Las alteraciones pueden ser parcialmente aliviadas con el uso de terapia dopaminérgica.

**Agradecimientos:** Donativos Apoyados por CONACYT CF6653, CONACYT CF154039, PAPIIT IA201421, CONACYT NACF-27326

**Palabras Clave:** Enfermedad de Parkinson, síntomas no motores, Visión, Modelo, Go/No-Go.

**Correo electrónico:** [gamalielmendoza2405@gmail.com](mailto:gamalielmendoza2405@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 61.- ANÁLISIS DE LA CO-LIBERACIÓN DE GABA Y GLUTAMATO EN EL COMPLEJO PRE-BÖTZINGER

Olmos Pastoresa, C. A., Vázquez Mendoza, E., Vázquez Martínez, O., Díaz Muñoz, M., Beltrán Parrazal, L. and Morgado Valle, C.

Laboratorio de Fisiología Celular, B-11 y Laboratorio de Neurofisiología, Universidad Veracruzana

**Introducción:** El complejo pre-Bötzinger (preBötC), en el tallo cerebral, es crucial para generar la fase inspiratoria del ritmo respiratorio. Aunque los mecanismos para la generación y modulación del ritmo respiratorio no se comprenden completamente, se sabe que la transmisión glutamatérgica es esencial. En diversas regiones del cerebro existen sistemas de multitransmisión (dos o más neurotransmisores liberados por una misma neurona). En el preBötC se ha demostrado la co-liberación de GABA-glicina, implicada en la terminación de la ráfaga inspiratoria. Sin embargo, no se ha evaluado la existencia de co-liberación glutamato-GABA, que pudiera influir en la forma de la ráfaga inspiratoria. Para investigarlo, cuantificamos la coexpresión de los transportadores vesiculares de glutamato (VGLUT1 o VGLUT2) y de GABA (VGAT) en rebanadas que contienen al preBötC.

**Métodos:** Se utilizaron ratas macho Sprague-Dawley de 3 meses de edad. Se extrajeron los tallos cerebrales para obtener rebanadas (500  $\mu\text{m}$ ) que contienen al preBötC. Después, se realizaron cortes seriados (50  $\mu\text{m}$ ) para dos series de doble-inmunofluorescencias: VGLUT1-VGAT o VGLUT2-VGAT. Las neuronas del preBötC se identificaron por inmunohistoquímica contra somatostatina. Las imágenes obtenidas de confocal se procesaron para identificar, cuantificar y caracterizar las terminales inmunoreactivas.

**Hipótesis:** En el preBötC existirán terminales que co-expresan VGLUT y VGAT.

**Resultados:** El análisis de co-localización no mostró evidencia de co-expresión VGLUT1-VGAT o VGLUT2-VGAT en terminales del preBötC. En la serie VGLUT1-VGAT, se analizaron 873 terminales, encontrando un mayor porcentaje de terminales VGLUT1<sup>+</sup> (67.6 $\pm$ 3.5% vs. 32.4 $\pm$ 3.5%;  $P < 0.0001$ ), que fueron de mayor tamaño (0.13 $\pm$ 0.002 vs. 0.08 $\pm$ 0.004  $\mu\text{m}^2$ ;  $P < 0.0001$ ), densidad (8.29 $\pm$ 1.30 vs. 7.18 $\pm$ 3.46 terminales/ $10^3 \mu\text{m}^2$ ;  $P < 0.0001$ ) y circularidad (0.951 $\pm$ 0.003 vs. 0.949 $\pm$ 0.006;  $P < 0.05$ ) en comparación con las terminales VGAT<sup>+</sup>. En la serie VGLUT2-VGAT, se analizaron 3268 terminales, predominando las VGLUT2<sup>+</sup> (67.2 $\pm$ 2.5% vs. 32.8 $\pm$ 2.5%;  $P < 0.01$ ). Su tamaño (0.17 $\pm$ 0.01 vs. 0.09 $\pm$ 0.01  $\mu\text{m}^2$ ;  $P < 0.0001$ ) y densidad (30.01 $\pm$ 2.05 vs. 14.83 $\pm$ 1.97 terminales/ $10^3 \mu\text{m}^2$ ;  $P < 0.05$ ) fueron mayores respecto a las de terminales VGAT<sup>+</sup>, pero de menor circularidad (0.953 $\pm$ 0.001 vs. 0.954 $\pm$ 0.003;  $P < 0.0001$ ).

**Conclusión:** Los resultados muestran que no hay evidencia de co-liberación GABA-glutamato en el preBötC, sugiriendo que este fenómeno no tiene relevancia en la generación del ritmo respiratorio.

**Palabras clave:** ritmo respiratorio; co-liberación; multitransmisión, complejo pre-Bötzing.

**Donativos:** CONAHCYT CB2018/A1-S-14473.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de Elsa Nydia Hernández Ríos.

**Correo electrónico:** [zs20022662@estudiantes.uv.mx](mailto:zs20022662@estudiantes.uv.mx)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 62.- ANTIINFLAMMATORY EFFECTS OF GROWTH HORMONE (GH) IN RETINAL MICROGLIA AFTER AN OPTIC NERVE CRUSH IN MALE RATS

Balderas Márquez, J. E., Epardo, D., Carranza, M., Luna, M., Ávila Mendoza, J., Arámburo, C. and Martínez Moreno, C. G.

Laboratorio de Bioquímica de Hormonas D0-1

**Introduction:** Growth hormone (GH) has been reported to exhibit neurotrophic effects that promote cell survival and neuroprotection in neuronal cells. However, its potential role in neuroinflammation has been relatively unexplored.

**Objective:** The objective of this study is to assess the neurotrophic effects of GH after an inflammatory stimulus, to determine if it can reduce microglial activation and the expression of proinflammatory cytokines, while increasing the expression of anti-inflammatory cytokines.

**Methods:** We used a model of optic nerve crush (ONC) in 6-week-old male rats. The rats received subcutaneous injections of bovine growth hormone (bGH) at a dose of 0.5 mg/kg every 12 hours. Samples were collected at either 24 hours or 14 days post-injury to evaluate the acute and chronic effects of GH on cytokine expression and microglial markers. The expression of proinflammatory cytokines (IL1 $\beta$ , IL6, TNF $\alpha$ ) was assessed using qPCR and ELISA. Microglial activation and morphology were evaluated through fractal and skeleton analyses.

**Results:** Our results indicate that GH treatment significantly decreased the expression of proinflammatory cytokines (IL6, TNF $\alpha$ ) at both 24 hours and 14 days post-ONC, while also increased the expression of anti-inflammatory cytokines (TGF $\beta$ , IL10). In addition, it was found that ONC reduced the presence of Iba1- and CD206-positive cells but, in contrast, GH treatment prevented the decline of these markers and changes in microglial morphology. Also, GH treatment improves the optomotor reflex after an ONC.

**Conclusion:** In summary, our study demonstrates that GH treatment effectively reduces the expression of proinflammatory cytokines, preserves microglial markers and morphology, and mitigates optic nerve injury-induced damage. These findings highlight the potential therapeutic effects of GH in optic nerve injuries, emphasizing its neuroprotective and anti-inflammatory effects in the prevention of loss vision. Further research is needed to understand the underlying mechanisms and long-term implications of GH treatment in retinal neuroinflammation.

**Acknowledgements:** Adriana González Gallardo, Proteogenomic Unit. Supported by PAPIIT UNAM (IN207524, IN215522, IN207624, IN209124) and CONAHACYT (214971). Key Words: Growth Hormone, Retina, Microglia, Cytokines.

**Correo electrónico:** [jerusae.balderasm@hotmail.com](mailto:jerusae.balderasm@hotmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado(D)

## 63.- CAMBIO FENOTÍPICO DE LOS HEMOCITOS DURANTE LA REGENERACIÓN DE LA COLA EN *DEROCERAS LAEVE*

Trujillo Barrientos, J., Lozano Flores, C. and Varela Echavarría, A.

Laboratorio de Genómica del Desarrollo y Regeneración

**Introducción:** El sistema inmune es importante debido a su función como defensa ante cualquier agente externo. Sin embargo, su papel durante la regeneración de los organismos, se conoce poco. En algunos organismos se ha observado que los hemocitos, células fagocíticas del sistema inmune, se infiltran en zonas de amputación y parecen ser capaces de cambiar su identidad a otros tipos celulares. Sin embargo, aun no se ha demostrado si los hemocitos presentan capacidad troncal. Por otra parte, el proceso de regeneración en los moluscos ha sido muy poco estudiado. En este trabajo analizamos el papel de los hemocitos en la regeneración en el molusco gasterópodo *Derocheras laeue* lo que revela un papel relevante.

**Métodos:** Nuestra estrategia experimental se basa en el marcaje de hemocitos con trazadores fluorescentes, tanto solubles como partículas, los cuales son incorporados por pinocitosis o fagocitosis, respectivamente. Posteriormente, se hace la amputación de la cola y se analiza a diferentes tiempos la proliferación y el destino celular de los hemocitos. La proliferación celular se analiza por marcaje con F-ara-EdU y por inmunohistoquímica de marcadores de proliferación. El destino celular se determina a través de hibridación in situ, inmunohistoquímica y microscopía electrónica de transmisión. Posteriormente se pretende hacer RNA-seq de células individuales para sustentar los datos obtenidos.

**Hipótesis:** Los hemocitos participan como células troncales durante la regeneración de la cola del gasterópodo pulmonado *D. laeue*.

**Resultados:** Los hemocitos expresan marcadores tempranos como  $\beta$ -catenina y colágena tipo IV a las 3 horas post-amputación, mientras que a tiempos tardíos expresan marcadores de linajes celulares diferentes como miosinas. Se determinó que el periodo de proliferación celular de hemocitos en el blastema es a partir de los 15 días post-amputación y hasta los 21, lo que sugiere una función distinta a la inmune en el proceso regenerativo. De igual manera, se observa en las células marcadas como hemocitos reactividad positiva a anticuerpos de tipos celulares células neuronales y morfología de células musculares en tiempos tardíos en la regeneración. Los resultados preliminares de microscopía electrónica muestran un cambio en la citología en células marcadas en tiempos tempranos y tiempos tardíos.

**Conclusiones:** Estos resultados demuestran que los hemocitos se incorporan en la zona de amputación de la cola dando paso a la formación del blastema y que proliferan en tiempos intermedios y tardíos de la regeneración. Además, los resultados sugieren que los hemocitos cambian su fenotipo durante la regeneración, lo que revela una capacidad troncal en este organismo.

**Financiamiento:** DGAPA IN211322.

**Agradecimientos:** González Dávalos L, de los Ríos Arellano E, Hernández Ríos EN, Martínez Cabrera G, Palma Tirado Ma. L.

**Palabras clave:** Gasterópodos, regeneración, hemocitos, blastema.

**Correo electrónico:** [jess.trujillo2@gmail.com](mailto:jess.trujillo2@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado(D)

## 64.- CAMBIOS EPIGENÉTICOS EN LA ZONA SUBVENTRICULAR DEL TOPILLO DE LA PRADERA HEMBRA ADULTO ASOCIADOS CON LA ESTIMULACIÓN SOCIO SEXUAL

Rivera Bautista, G<sup>1</sup>., Castro, A. E<sup>2</sup>., Ávila González, D<sup>3</sup>., Camacho, F<sup>1</sup>., Paredes, R. G<sup>1,2</sup>., Díaz, N. F<sup>3</sup>., Portillo, W<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de conducta sexual y plasticidad D11, INB UNAM

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores, Juriquilla, UNAM

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Perinatología.

**Introducción:** La estimulación socio-sexual en el topillo de la pradera, una especie socialmente monógama, promueve la formación de un vínculo de pareja que se mantiene durante la vida del animal y modula la neurogénesis adulta. Por otra parte, modificaciones epigenéticas, como la metilación de la lisina 4 en la histona 3 (H3K4me y H3K4me3) pueden alterar los procesos de proliferación y diferenciación de las células troncales neurales de la zona subventricular (ZSV), participando en el estado quiescente de esta población.

**Hipótesis:** La cohabitación con un macho por 24 horas induce cambios en la mono-metilación y la tri-metilación de H3K4 (H3K4me y H3K4me3) en células troncales neurales de la ZSV de topillos hembra adultos.

**Métodos:** Se obtuvo un grupo control formado por 8 hembras en cohabitación con una hembra familiar por 24 h; mientras que el grupo de estimulación socio-sexual fue constituido por 8 hembras gonadalmente intactas en cohabitación durante 24 h con machos vasectomizados. Al término de la cohabitación las hembras fueron sacrificadas y se obtuvieron cortes sagitales de la ZSV. Mediante la técnica de inmunofluorescencia se identificó a la población doble positivas a Sox2 o Nestina (células troncales neurales) y la marca de H3K4me3 o H4K4me.

**Resultados:** Encontramos un incremento de la marca H3K4me1 en células troncales neurales, así como una disminución de la marca H3K4me3 en el nicho neurogénico de las hembras que cohabitaban con un macho, en comparación al grupo control.

**Conclusiones:** La estimulación socio-sexual recibida durante el periodo de cohabitación induce cambios en los patrones globales de metilación en H3K4. El incremento en la de la marca H3K4me1 puede relacionarse con un estado quiescente en la célula, donde aún se encuentra en espera de la señalización adecuada para su activación o represión. Por otra parte, la disminución del porcentaje de células H3K4me3 positivas podría relacionarse con un estado de silenciamiento génico. No obstante, se requieren más estudios para evaluar la metilación de genes específicos relacionados tanto a la proliferación celular como diferenciación neural en respuesta a la cohabitación con un macho.



**Agradecimientos:** Deisy Gasca, Martín García, Alejandra Castilla, María A. Carbajo y Nydia Hernández, por su asistencia técnica

**Financiamiento:** CONACHYT CF-2023-G-206, UNAM-DGAPA IN204824, IN203518 and INPER 2022-1-13.

**Palabras Clave:** Neurogénesis, epigenética, vínculo de pareja, topillo de la pradera.

**Correo electrónico:** [deanis.n1@gmail.com](mailto:deanis.n1@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 65.- ¿CUÁL ES EL PAPEL QUE TIENE LA ACTIVIDAD DE CALCIO DE LOS ASTROCITOS DEL ÁREA PRELÍMBICA EN LA DURACIÓN DE LA MEMORIA DE TRABAJO EN ROEDORES?

Rivera Villaseñor, A<sup>1,2</sup>., Falcón Moya, R<sup>3</sup>., Pérez, O<sup>4</sup>., Araque, A<sup>3</sup>. and López Hidalgo, M<sup>1,4</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología de Interacciones Neuro-Gliales, ENES Juriquilla, UNAM

<sup>2</sup>Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>3</sup>Neuroscience Department, University of Minnesota, Twin Cities Campus, Minneapolis

<sup>4</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, ENES Juriquilla

**Introducción:** Los astrocitos son células excitables que responden a la actividad neuronal con aumentos en los niveles de calcio intracelular  $[Ca^{+2}]_i$ . Integran, procesan y almacenan información del circuito neuronal subyacente en forma de cambios en  $[Ca^{+2}]_i$ , actuando como una "memoria" de la actividad sináptica. Esto les permite regular la actividad de los circuitos neuronales en diferentes escalas temporales a través de la liberación de gliotransmisores, participando así en funciones cognitivas como la memoria de trabajo.

**Métodos:** Se usaron 22 ratones macho de la cepa C57BL6/J de 3 meses de edad, restringidos a 1 mL de agua/día. Los animales fueron inyectados en el área prefrontal con AAV5-GFAP-GCaMP6f y pAAV-GFAP-hM3D(Gq)-mCherry. Los ratones se entrenaron para distinguir entre dos frecuencias vibrotáctiles (20/80Hz) y elegir el orificio izquierdo o derecho para recibir una recompensa (4uL de agua). Una vez que alcanzaron un desempeño de ~80%, se evaluó la memoria de trabajo modificando el tiempo de retraso en la apertura de la puerta (1-90s). Para analizar la participación de los astrocitos, utilizamos quimogenética (DREADDs) para modificar los niveles de calcio en astrocitos. Los sujetos fueron evaluados en tres condiciones: control, salina, y en presencia del ligando de los DREADDs (CNO, 1mg/Kg), obteniendo la señal de calcio con microscopios miniatura.

**Hipótesis:** La actividad de  $[Ca^{+2}]_i$  de los astrocitos de la mPFC se asocia con la duración de la memoria de trabajo.

**Resultados:** En condiciones control, la memoria de trabajo disminuye conforme aumenta el tiempo de retraso en abrir la puerta, volviéndose aleatoria a los 15s, indicando que no recuerdan si fueron estimulados con 20 u 80 Hz. La activación de los DREADDs en astrocitos con CNO incrementó el desempeño de los roedores en la memoria de trabajo, siendo significativo en retrasos de 6, 9, 12, 15, 18 y 25s. La duración de la memoria de trabajo es específica del área prefrontal, ya que al activar astrocitos de la corteza visual y somatosensorial secundaria no se obtuvo una mejora.

**Conclusiones:** El incremento de la actividad de calcio de los astrocitos de la mPFC aumenta la duración de la memoria de trabajo. Los astrocitos codifican el estímulo vibrotáctil y responden según la frecuencia del estímulo y el estado de vigilia del animal.

**Agradecimientos:** CONAHCyT Ciencia de Frontera 171874, PAPIIT-DGAPA IA208120, IA208022, Beca CONAHCyT doctorado 788790 (A.R.V.), 786125 (I.C.V.). A la asistencia técnica del Dr. Rafael Olivares Moreno, Elsa Nydia Hernández Ríos y Erika de los Ríos Arellano.

**Palabras clave:** astrocitos, memoria de trabajo, calcio, DREADDs

**Correo electrónico:** [angelicarv20@gmail.com](mailto:angelicarv20@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 66.- DETECTION OF WHITE DEGENERATION OF THE VISUAL PATHWAY VIA MRI DIFFUSION IMAGES

Coutiño, D., García Guillen, M., Guerrero Zavala, J. and Concha, L.

Brain Connectivity Laboratory C-13

Diffusion MRI (dMRI) serves as a valuable non-invasive method for exploring the microstructural properties of brain tissue. However, its reliability diminishes in regions with intricate configurations, such as fiber crossings, challenging histopathological inference in neurodegenerative disorders. Prior work performed in rodents has validated advanced dMRI for analyzing quantitative metrics related to axonal density and their sensitivity to axonal degeneration (Rojas-Vite 2019). This study aims to assess the potential of advanced dMRI in detecting axonal degeneration in vivo. Patients with asymmetric glaucoma provide an opportunity to assess the validity of dMRI to detect axonal degeneration in white matter.

We scanned 25 control subjects and 25 patients with asymmetric glaucoma from the Instituto Mexicano de Oftalmología (IMO) using a 3T General Electric (GE) scanner. T1-weighted images were obtained with resolution of  $0.8 \times 0.8 \times 0.8 \text{ mm}^3$ . Diffusion MRI were acquired with a multi-shot echo-planar imaging sequence with resolution of  $1.7 \times 1.7 \times 1.7 \text{ mm}^3$  with 6 volumes with  $b=0 \text{ s/mm}^2$ , and 16/32/64 volumes with unique directions for diffusion sensitization with  $b=500/1000/2000 \text{ s/mm}^2$ .

Constrained Spherical Deconvolution (CSD) was used to perform tractography to delineate the optic nerves. Apparent fiber density (AFD) was extracted from tractography-aided regions of interest of the optic nerves. Additionally, fractional anisotropy (FA) and mean diffusivity (MD), were obtained by fitting a diffusion tensor at each voxel. The average values of these diffusion metrics were compared between groups and between optic nerves for patients with asymmetric glaucoma (i.e., most affected vs least affected).

AFD and tensor metrics of control subjects did not show asymmetries. The most affected optic nerves of patients with glaucoma showed a significant reduction of AFD and FA, and increased MD, as compared to their least affected nerves and were, in turn, statistically different from controls. Least affected nerves were also different from controls, albeit to a lesser degree.

**Acknowledgements:** Erick Pasaye and Arturo Domínguez, URM.

Work sponsored by PAPIIT-UNAM IN213423.

**Key words:** Diffusion, MRI, Glaucoma.

**Correo electrónico:** [danielacoutino9872@gmail.com](mailto:danielacoutino9872@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 67.- DISCRIMINATION OF TEMPORAL PATTERNS IN HUMANS AND MONKEYS

**Espinoza M., Mercado, K., and de Lafuente V.**

Laboratorio de sistemas sensoriales y planeación motora, B-05

**Introduction:** The motor system excels at the control and execution of overt movement sequences with tight temporal constraints, such as dancing, speech, and music production. However, less is known about its role in perceptual and behavioral contexts that do not require immediate movement execution.

**Hypothesis:** Internal brain simulations of the external world, resulting from observing predictable sensory events, might be a mechanism by which the motor systems influence rhythm and time perception.

**Methods:** To explore this question, we asked humans (n=15) and monkeys (n=2) to discriminate trains of brief sensory (auditory, visual, tactile, or audio-visual) pulses separated by constant or variable inter-pulse interval durations. In this task, subjects should decide whether the current stimulus has a regular or an irregular temporal pattern and control the time invested in their decision process. We propose a decision-making mechanism in which the brain compares the predicted and observed pulse times, accumulating prediction errors until it has enough evidence to decide.

**Results:** Our behavioral results show that humans and monkeys discriminate regular from irregular temporal patterns, by gathering sensory prediction errors over time as a plausible mechanism to solve this perceptual task. Contrary to the strategy observed in humans, in which the gathered prediction errors trigger the choice and response time, monkeys seem to incorporate a deadline over the elapsed time to decide.

**Conclusions:** Our behavioral task allowed us to compare human and monkey performances in discriminating temporal patterns. It showed that both might solve this perceptual task by gathering sensory information but implemented different speed-accuracy tradeoffs to perform this perceptual task.

**Agradecimientos:** Edgar Bolaños Aquino, Juan José Ortiz Retana, Luis Alberto Aguilar Bautista.

**Trabajo auspiciado por:** CONAHCYT FOP16 319212

**Palabras clave:** perceptual decision, temporal patterns, humans, monkeys

**Correo electrónico:** [espinoza\\_marisol\\_mo@hotmail.com](mailto:espinoza_marisol_mo@hotmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 68.- EARLY T3 OVER-EXPOSURE AFFECTS NPC TO OPC PROGRESSION IN THE ZEBRAFISH LARVAE

García Martínez, I., Lazcano, I., Olvera, A., Pech Pool, S. M. and Orozco, A.

Laboratorio de Receptores nucleares y Neurobiología, D-03

**Introduction.** During the development of the central nervous system, the onset of myelination is influenced by several factors, including thyroid hormones (TH). It has been demonstrated that alterations in thyroid status (i.e., hypo- or hyperthyroidism) result in lower myelin content. This phenomenon has been explained by pioneering studies showing that the bioactive TH triiodothyronine (T3) regulates the proliferation of oligodendrocyte precursor cells (OPC) and promotes the expression of myelin-related genes in differentiated oligodendrocytes. Moreover, recent studies suggest that T3 may also play a role in the initial stages of oligodendrogenesis, including the differentiation of neural progenitor cells (NPC) towards the oligodendroglial lineage, which begins early in development. However, this latter event and the specific molecular mechanisms driven by T3 that underlie it, have not yet been described.

**Objective.** To investigate the role of T3 in the NPC-to-OPC transition by analyzing the effects of mild T3 overexposure during early development on the expression of oligodendroglial cell markers in zebrafish larvae. **Methods:** In zebrafish, NPCs that give rise to oligodendroglia emerge around 10 hours post-fertilization (hpf), and OPC differentiation begins around 31 hpf. Therefore, we administered T3 (0.025 nM) to embryos during the first 24 hpf and analyzed the expression of NPC (gfap and sox2) and OPC markers (sox10, olig2 and Ng2) by qPCR or whole-mount immunostaining at 24, 36 and/or 8 hpf. **Results:** T3-treatment resulted in downregulation of NPC markers (gfap and sox2) and OPC markers (sox10 and olig2) expression between 24 and 48 hpf in the heads of zebrafish larvae, as analyzed by qPCR. Additionally, the expression of the OPC marker Ng2, assessed by whole-mount immunostaining, was reduced at 48 hpf in the optic tectum, cerebellum, and rhombencephalon of T3-treated larvae compared to untreated controls. **Conclusion:** Our findings indicate that early T3 overexposure could disrupt NPC proliferation or its differentiation towards the oligodendroglial lineage, resulting in a reduction in the OPC population. This alteration may potentially lead to abnormal myelin synthesis later in development.

**Acknowledgements:** This work was supported by a Grant from PAPIIT IN210823 and IN206724, and CONAHCYT Paradigmas de Fronteras C276.

**Key words:** neural progenitor cells, oligodendrocyte precursor cells, thyroid hormones.

**Correo electrónico:** [mi.garciamar96@gmail.com](mailto:mi.garciamar96@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)



## 69.- EFECTO DE LA INTERACCIÓN HORMONAS TIROIDEAS-NEUROTROFINAS EN LÍNEAS CELULARES DE CÁNCER DE PRÓSTATA

Mera Cazares, M., Quintero García, M., Delgado González, E., Aceves, C. and Anguiano, B.

Laboratorio de Metabolismo Energético D-02

**Introducción/Objetivos:** La próstata, una glándula del sistema reproductor, puede desarrollar cáncer. La interacción neuro-tumor influye en la progresión del cáncer y en las metástasis. Las neurotrofinas en el microambiente tumoral favorecen la proliferación y la invasión de las células cancerosas. Aunque la hormona tiroidea T3 regula el sistema nervioso autónomo, su impacto en esta interacción no se ha investigado a fondo. Estudios del grupo han demostrado que un aporte moderado de T3 puede reducir el crecimiento de tumores prostáticos. Este estudio explora los efectos individuales y combinados de T3 y el factor de crecimiento neural (NGF) en la viabilidad celular, expresión de NGF/TrKa y capacidad invasiva de células de cáncer de próstata. **Materiales y métodos:** Se trabajó con las líneas celulares de cáncer prostático PC-3 y DU145, ambas independientes de andrógenos y de alto potencial invasivo. Se cultivaron con medio DMEM suplementadas con 10% CD-SFB (suero reducido en hormonas). Se realizaron estudios dosis respuesta con 0.1, 1 o 10 nM de T3 (hipo-, eu- e hipertiroidismo), 10, 100 and 400 ng/ml de NGF o ambas (10 nM T3/100 ng/mL NGF). La viabilidad fue analizada por el método de azul tripano a diferentes tiempos (24, 48, 72 y 96 horas de incubación). **Resultados:** Los estudios dosis-respuesta y los cursos temporales mostraron que la T3 no modificó la viabilidad de las células PC-3 o DU145. De igual manera, el NGF no modificó la viabilidad de las células DU145, pero la concentración de 100 ng/ml aumentó en las PC-3 el número de células viables. Este aumento fue inhibido en presencia de 10 nM de T3 a las 72 h de cultivo. **Conclusiones:** Los tratamientos individuales con T3 o NGF no tuvieron efectos citotóxicos sobre las células DU145; mientras que en las células PC-3, la T3 inhibió la respuesta proliferativa de NGF. NGF señala a través de receptores de alta (TrKA) y baja afinidad (p75) los cuales mantienen el balance proliferación/apoptosis. Estudios en curso analizan los efectos de T3 y/o NGF en la expresión de estos receptores y su impacto en la capacidad invasiva de las células.

**Agradecimientos:** Este trabajo agradece el apoyo en el trabajo de laboratorio de la Dra. Evangelina Delgado González. Trabajo financiado por PAPIIT-UNAM (IN217223) y Beca Doctoral CONAHCYT (Marian Mera, 1076003)

**Palabras clave:** Próstata, Cáncer, NGF, T3.

**Correo electrónico:** [m\\_am\\_c16@hotmail.com](mailto:m_am_c16@hotmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 70.- EL HIPOCAMPO EN PRIMATES REPRESENTA EL TRANCURSO DEL TIEMPO EN UNA TAREA DE PERCEPCIÓN DE RITMOS

**Malagón, A. M., Salgado Menez, M. and De Lafuente, V.**

Laboratorio de Sistemas Sensoriales y planeación motora B-05

Sabemos que el transcurso del tiempo se codifica en áreas de la corteza frontales y parietales así como también área sub-corticales como el tálamo y los ganglios basales. En el hipocampo de murinos, se han descrito neuronas con picos de actividad que cubren intervalos de tiempo asociados con la memoria episódica. Sin embargo, aún no conocemos la manera en que el hipocampo en los primates representa el tiempo, sobre todo, en tareas conductuales que requieren medir explícitamente el transcurso del tiempo. Para abordar esta pregunta registramos la actividad eléctrica de neuronas en el hipocampo de dos monos Rhesus durante la tarea del metrónomo visual en donde se debe de mantener un ritmo de manera interna. Nuestros resultados muestran que las neuronas del hipocampo en primates presentan picos de actividad que indican tiempos sucesivos que cubren intervalos de tiempo, también muestran de manera prominente incrementos lineales en su tasa de disparo que permiten codificar el tiempo total transcurrido en una tarea de percepción del tiempo.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de Edgar Bolaños y Sergio Maya.

Trabajo auspiciado por CONAHCYT FOP16 319212 de Paradigmas de la Ciencia de Fronteras.

**Palabras clave:** mono rhesus, hipocampo, percepción temporal.

**Correo electrónico:** [anamaria@lafuentelab.org](mailto:anamaria@lafuentelab.org)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 71.- EL PAPEL DE LOS ASTROCITOS EN LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR

Higinio Rodríguez, F<sup>1,2</sup>., Calero Vargas, A<sup>1,2</sup>., Olivares Moreno, R<sup>2</sup>, Rojas Piloni, G<sup>2</sup> and López Hidalgo, M<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores, Querétaro, México, Boulevard Juriquilla 3001

<sup>2</sup> Instituto de Neurobiología, Querétaro, México, Boulevard Juriquilla 3001

**Introducción:** El dolor está definido como una experiencia sensorial, emocional y cognitiva desagradable asociada a un daño tisular real o potencial. Un estímulo nocivo es detectado en la periferia y transmitido por vías aferentes primarias hacia el asta dorsal de la médula espinal. De aquí en adelante, la información es enviada en paralelo a redes corticales en áreas cerebrales extendidas llamadas “Matriz del dolor”. El dolor esta finamente modulado por el locus coeruleus (LC). Sin embargo, el mecanismo a través del cual el LC modula la matriz del dolor permanece desconocido.

**Objetivo:** Este proyecto tiene el objetivo de evaluar la participación de los astrocitos corticales en el efecto del locus coeruleus en el dolor.

**Métodos:** Para esto, realizamos imágenes de calcio en ratones despiertos y anestesiados (ratones C47BL/6 y VGLUT-2) para evaluar la respuesta de neuronas y astrocitos inducida por estimulación nociva en la pata delantera. Además, monitoreamos la dinámica de calcio usando el indicador de calcio GCaMP6f y usamos un microscopio en miniatura para visualizarla (Minoscope V4).

**Conclusión:** Nuestros resultados sugieren un papel esencial de los astrocitos como mediadores del locus coeruleus en redes corticales.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica del Dr. Rafael Olivares Moreno y el Dr. Gerardo Rojas Piloni.

Trabajado realizado con fondos de PAPIIT-UNAM IA208120, IA208022 y Ciencia de Frontera 171874

**Palabras clave:** Dolor, matriz del dolor, astrocitos, locus coeruleus

**Correo electrónico:** [fridah.rz12@gmail.com](mailto:fridah.rz12@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 72.- EXPLORING THE CONTRIBUTION OF THE EXTERNAL SEGMENT OF THE GLOBUS PALLIDUS TO MOTOR TIMING

**Martínez Montalvo, M. G., Ortega Romero, D. I., González Pereyra, P., Pérez Díaz, C. I. and Rueda Orozco, P. E.**

Laboratorio de Neurofisiología de los Hábitos A-02. Departamento de Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología Instituto de Neurobiología, UNAM

### Abstract

The basal ganglia (BG) are a group of subcortical structures related to movement and time perception. The external segment of the globus pallidus (GPe) is the first relay of the indirect pathway of the BG, which may be engaged in temporal processing during movement execution, a possibility that has not been clarified. The objective of this project is to evaluate the participation of the GPe in temporal processing associated to motor sequences. To this aim, we implemented two behavioral paradigms in rodents and performed optogenetic manipulations and electrophysiological recordings during the task execution. In the first task, overtrained rats executed stereotyped movement sequences in a spatiotemporal context spanning hundreds of centimeters in seven seconds, while running on a motorized treadmill moving at random speeds. Our results indicate that optogenetic activation and inactivation of GPe produced longer and shorter movement sequences, respectively. Interestingly, these manipulations did not affect the animal's running speed or their adjustments to unpredictable changes of the treadmill speed. In the second task, head-fixed mice learned to move a lever with their left forepaw, producing two movement durations (200 ms and 500 ms) in alternating 20 trial blocks. Then, GPe high density electrophysiological recordings during this task execution revealed a pattern of sequential activity that begins hundreds of milliseconds before of movements start, followed by sustained inhibition while the lever movement is holding and, finally, another sequential activation after the reward delivery. The first two components of population activity showed a rescaling according to movement duration. Taken together, our preliminary results support the involvement of GPe neural activity in motor timing.

This work was funded by grants UNAM-DGAPA-PAPIIT: IN200822, and CONACyT: FDC\_1702. Martínez-Montalvo M.G. is a Phd. student from Programa de Doctorado en Ciencias Biológicas (Biología experimental), UNAM and supported by fellowship 925898 from CONACyT-México.



**Key words:** External globus pallidus, motor timing, optogenetic manipulation, electrophysiology.

**Correo electrónico:** [mariog.mtz@hotmail.com](mailto:mariog.mtz@hotmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

### **73.- GROWTH HORMONE (GH) EFFECTS ON HYPOXIA-INDUCED NEUROINFLAMMATION IN THE DEVELOPING CEREBELLUM**

**Baltazar Lara, R., Carranza Salas, M., Martínez Moreno, C. G, Ávila Mendoza, J., Arámburo, C. and Luna, M.**

Laboratorio de Bioquímica de Hormonas D0-1

The central nervous system (CNS) depends on adequate oxygen supply and is very sensitive to hypoxia. Hypoxia can damage cerebellar tissue and function. Traditionally, the cerebellum has been associated with coordinating voluntary movement, gait, posture, speech, and motor functions. However, growing evidence suggests that the cerebellum may also play a role in cognition, behavior, and psychiatric illness. Growth hormone (GH), a pleiotropic hormone, is considered a multifunctional messenger which exerts anti-apoptotic, antioxidative, anti-inflammatory, neuroprotective, and neuroregenerative actions, among others.

This study aimed to investigate the effects of GH treatment on the expression of several proinflammatory and glial activity markers in the developing cerebellum, as well as on motor coordination and anxiety-like behaviors in animals subjected to global hypoxic injury. Hypoxia was induced by placing Wistar rat pups at postnatal day 2 in a chamber with 8% O<sub>2</sub> for 2 hours. Following hypoxia, a regimen of bovine GH treatment (0.1 mg/kg/24h) was administered during five days, starting immediately after the injury. Our results indicate that GH treatment significantly reduced the expression of proinflammatory markers (NF- $\kappa$ B, IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , and IL-6) and promoted the activation of pStat5, pErk1/2, pAkt, and TNF-R2 signaling pathways. These results were accompanied by an increase in the anti-apoptotic protein Bcl-2 and IGF-1 production, indicating that GH modulates inflammatory responses and promotes cell survival pathways.

Furthermore, GH reduced gliosis in the adult cerebellum. Our data also showed that GH mitigated the hypertrophic morphology of microglial (Iba1) cells, coinciding with a reduction in microglia numbers. Additionally, GH reduced the GFAP signal in the adult cerebellum, with a recovery in myelin (MBP) and  $\beta$ -III tubulin content. Finally, GH treatment improved the survival of Purkinje neurons and enhanced motor coordination recovery in hypoxic animals.

These findings provide evidence of the anti-inflammatory and glial-modulatory effects of GH in both the developing and adult cerebellum in an experimental model of global asphyxia, suggesting that GH can modulate the activity of microglia, astrocytes, and Purkinje cells following hypoxic injury. Collectively, this work offers valuable insights into the therapeutic potential of GH in addressing neuroinflammation and cerebellar dysfunction after hypoxic injury.



**Acknowledgments:** We thank the technical assistance provided by Gerardo Courtois, Dra. Deisy Gasca Martínez, Elsa Nydia Hernández Ríos, Dra. Ericka Ríos Arellano, Dr. Santiago Martín Pech Pool, Dr. José Martín García-Servín y Dra. Alejandra Castilla-León.

Supported by PAPIIT UNAM (IN207524, IN215522, IN207624, IN209124) and CONAHCYT (214971).

**Keywords:** Hypoxia, GH, IGF-1, cerebellum, proinflammatory, glial activity markers, neuroprotection, neuroregeneration

**Correo electrónico:** [mabal92@comunidad.unam.mx](mailto:mabal92@comunidad.unam.mx)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 74.- *IN VIVO* ELECTROPHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF $\alpha_2$ -ADRENOCEPTORS INVOLVED IN THE CLONIDINE-INDUCED TRIGEMINAL ANTINOCICEPTION IN MALE AND FEMALE RATS

López Córdoba, G., Martínez Lorenzana, G., Condés Lara, M. and González Hernández, A.

Pain and Epilepsy Laboratory B-16

**Introduction.** The trigeminocervical complex (TCC) modulates nociceptive input from craniofacial structures, and activation of  $\alpha_2$ -adrenoceptors induces antinociception. Interestingly, clonidine-induced antinociception seems to differ between males and females, suggesting sexual dimorphism. Since at the trigeminal level, two subtypes of  $\alpha_2$ -adrenoceptors can be expressed ( $\alpha_{2A}$ - and  $\alpha_{2C}$ -), the contribution of  $\alpha_{2A/2C}$ -adrenoceptors subtypes in the clonidine-induced antinociception was explored in both sexes.

**Methods.** Electrophysiological unitary recordings of second-order wide dynamic range (WDR) cells at the TCC were performed in anesthetized Wistar rats. The WDR cells received concomitant proprioceptive and nociceptive inputs from the periorbital dermatome (V1 trigeminal branch region) and were activated by peripheral electrical stimulation. Thus, the effect of local injection of clonidine on nociceptive neuronal firing was analyzed by dose-response curves (3.1-31 nmol). Moreover, the role of the  $\alpha_{2A/2C}$ -adrenoceptor subtype was dissected using BRL 44408 or JP 1302 ( $\alpha_{2A}$ - and  $\alpha_{2C}$ -adrenoceptor antagonist respectively).

**Results.** Clonidine mainly inhibits C-fiber-evoked firing of WDR cells in both sexes; the nociceptive inhibition was observed in  $\approx 50$  % of the WDR cells. Interestingly, males were more sensitive to clonidine's effects than females (10 vs. 31 nmol), and 10 nmol BRL 44408 ( $\alpha_{2A}$ -adrenoceptor antagonist) only reversed clonidine-induced antinociception in males. Further experiments in females using JP 1302 are required to analyze the impact of  $\alpha_{2C}$ -adrenoceptor on clonidine-induced antinociception.

**Conclusion.** These experiments suggest that at TCC, the role of  $\alpha_{2A}$ -adrenoceptors in the clonidine-induced antinociception is relevant in males, whereas in females, the contribution of  $\alpha_{2C}$ -adrenoceptors (or other receptors) remains to be elucidated.

**Acknowledgements.** This study was supported by PAPIIT-UNAM Mexico (IN218122 to AGH) and by the CONACyT (A1-S-23631 to A.G-H.). GLC is a doctoral student from PDCB-UNAM and receives a fellowship from CONAHCyT.

**Key words.** Pain, electrophysiology, pharmacology, trigeminal

**Correo electrónico:** [Gustavo.lopez.cordoba@hotmail.com](mailto:Gustavo.lopez.cordoba@hotmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 75.- LA INTERACCIÓN ENTRE LOS EFECTOS DE LA RETROALIMENTACIÓN RETARDADA DEL HABLA Y LA FRECUENCIA SILÁBICA PRODUCIDA POR EL HABLANTE

Sánchez Zepeda, L. and Assaneo, M. F.

Laboratorio de Percepción y Producción del Habla C-14

**Introducción:** El ciclo de retroalimentación auditivo-motora del habla es un mecanismo cerebral que compara la expectativa sonora con el sonido real de una vocalización para asegurar una producción de habla correcta y hacer correcciones de ser necesario. Una manera de evidenciar este ciclo es mediante el experimento de retroalimentación retardada del habla. En este el habla producida es registrada en tiempo real y se le presenta al hablante a través de unos audífonos añadiendo un retraso temporal. Se ha descrito que este procedimiento produce errores de articulación en el discurso y que retrasos de alrededor de 200 ms resultan en los más disruptivos. Esto sugiere que la ventana temporal de comparación entre el sonido esperado y el percibido es de 200 ms. Sin embargo, trabajos previos no controlaron la velocidad del hablante y en condiciones normales de habla la duración silábica media es precisamente 200ms. Esto nos lleva a preguntarnos si la ventana temporal de comparación esta fija en 200 ms o varía según la velocidad del habla. **Métodos:** Para explorar la posible variabilidad de la ventana temporal de comparación, se realizó un experimento de retroalimentación retardada del habla con participantes expuestos a diferentes valores de retraso temporal, distribuidos aleatoriamente en tres condiciones de velocidad del habla: baja (3 sílabas por segundo), media (4 sil/seg) y alta (6 sil/seg). **Hipótesis:** La ventana temporal de comparación del ciclo de retroalimentación auditivo-motora del habla varía en función de la velocidad del habla del hablante. **Resultados más relevantes:** El análisis de los datos reveló que el retraso temporal más disruptivo difiere significativamente entre las condiciones de velocidad del habla, mostrando una interacción entre el retraso temporal y la velocidad del hablante. Además, se observó que el retraso más disruptivo corresponde a la duración de las sílabas producidas por los participantes, indicando que la ventana temporal de comparación no es constante, sino que se ajusta a la duración silábica. **Conclusiones:** Los hallazgos sugieren que la ventana temporal de comparación del ciclo de retroalimentación auditivo-motora no tiene un valor fijo, sino que está parametrizada por la duración silábica.

**Conceptos clave:** Producción del habla, retraso temporal, ciclo auditivo-motor, frecuencia silábica.

**Agradecimientos:** Proyecto financiado por PAPIIT IA200223 y CONAHCYT CVU: 1145895.

**Correo electrónico:** [lilly.sanchezz.psi@gmail.com](mailto:lilly.sanchezz.psi@gmail.com).

**Categoría académica:** Doctorado (D)



## 76.- MANIPULACIÓN DE LA FERMENTACIÓN RUMINAL MEDIANTE ELECTROFERMENTACIÓN

López Hernández, R., Palma Tirado, L., Casanova Moreno, J., Vital Jácome, M., González Dávalos, L., Varela Echeverría, A. and Mora, O.

FESC-UNAM

**Introducción:** La fermentación ruminal (FR) se lleva a cabo por los microorganismos anaerobios que habitan el rumen, del cual se forman los ácidos grasos volátiles (AGV), que son la principal fuente de energía para los rumiantes. La electrofermentación (EF) es una alternativa que podría ayudar a superar las limitaciones termodinámicas de la FR hacia una mayor eficiencia. **Metodología:** Se obtuvieron muestras de líquido ruminal del rastro municipal, recolectadas directamente del rumen de 8. Posteriormente, se inocularon 100 mL de líquido ruminal en cámaras individuales con dos electrodos de acero inoxidable, conectados a una fuente de poder que aplicaba un potencial eléctrico de 0.9 V como tratamiento y celdas de circuito abierto (0 V) como grupo control durante 24 horas. Se evaluaron la desaparición de materia seca (DMS), biomasa microbiana, AGV, producción de gas total, estructura celular de la microbiota y composición de la comunidad microbiana. **Hipótesis:** Diseñar un electrofermentador que modifique la fermentación ruminal hacia una mayor producción de AGV y disminuya la producción de biogás. **Resultados:** El voltaje de 0.9 V mostró una mejora sobre la fermentación evidenciado por un aumento en la producción de AGV, DMS y la biomasa microbiana respecto al grupo control ( $p < 0.05$ ). Mientras que la producción de biogás disminuyó hasta un 60% ( $p < 0.05$ ), sin existir cambios en pH, ORP y diversidad en las comunidades microbianas. Adicionalmente, se observaron alteraciones morfológicas en los microorganismos ruminales, como un aumento de tamaño, pérdida de la continuidad de la pared celular, presencia de nanowires, y un incremento en la densidad de electrones. **Conclusión:** Estos resultados sugieren que la EF tiene efectos específicos en la actividad metabólica de los microorganismos, hacia una mayor eficiencia energética. Se requiere investigación adicional para comprender completamente los mecanismos subyacentes y optimizar su aplicación a gran escala e in vivo.

Proyecto con financiamiento PAPIIT IN203924, Programa CATEDRAS FESC C12219 y Conahcyt (CF2023-I-1881). Rocío López Hernández cuenta con beca del Programa de Becas CONAHCYT.

**Palabras clave:** Fermentación Ruminal, Rumen, Electrofermentación, Microbiota ruminal.

**Correo electrónico:** [mvz.rlh@gmail.com](mailto:mvz.rlh@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 77.- MILK PROLACTIN ACTS AS A SURVIVAL/PROLIFERATION FACTOR ON NEONATAL ENTEROCYTES DURING LACTATION IN MICE

Dena Beltrán, J. L., Ocampo Ruíz, A. L., De los Ríos, E., Ruíz Herrera, X., Vázquez Carrillo, D., Valle Pacheco, M., Martínez de la Escalera, G., Clapp C. and Macotela, Y.

Laboratory: Endocrinology of Reproduction A-15

**Introduction:** After birth, the intestinal epithelium experiences a gradual maturation that allows the absorption and processing of initially maternal milk and later solid food. The transition from neonatal enterocytes (Neo-Ent) to adult-type enterocytes (Ad-Ent) has important implications for neonatal health and is modified by milk components. Prolactin (PRL) is present in high quantities in milk, and its receptors are present in the intestinal tract, however, the role of PRL in the intestinal epithelium during postnatal maturation is unknown. We hypothesized that milk PRL plays a role in gut maturation during lactation. **Aim:** Determine the effect of milk prolactin on the intestinal maturation in lactating pups. **Materials and methods:** To test this, we performed morphometric analysis of the proximal small intestine from lactating PRL receptor null mice (Prlr-KO) and their wild type (Prlr-WT) pairs at postnatal day (PD) 7, 14 and 21. Also, we evaluated the gene expression of maturation markers on the small intestine by RT-qPCR. In addition, we tested the direct effects of PRL on Neo-Ent, using intestinal crypts isolated from small intestine of mice at PD10-12. We evaluated the numbers of gut-derived spheroids treated with prolactin and analyzed the activated signaling pathways using Western blot. **Results:** In vivo, Prlr-KO mice showed longer villi in the jejunum at PD7, and more crypts per field in the duodenum at PD14, compared to Prlr-WT mice. Regarding gene expression, duodenum and jejunum from Prlr-KO showed reduced expression of Neo-Ent markers compared to Prlr-WT at PD14. Consistently, the jejunum of Prlr-KO showed higher expression of one marker of Ad-Ent at PD7 and PD14. In vitro, PRL increased the number of intestinal spheroids, showing that PRL has a direct effect on Neo-Ent. Moreover, in cultures of intestinal epithelial cells from neonatal mice, PRL activated the phosphorylation of Akt1 and ERK1/2, pathways involved in proliferation/survival of the intestinal epithelium. **Conclusions:** Prlr-KO mice show a precocious intestinal maturation phenotype, and PRL has direct effects on neonatal intestinal epithelial cells, suggesting that PRL activates survival and proliferation pathways towards maintaining the neonatal enterocyte state.

**Acknowledgments:** We thank Mondragón D, Prado A, García-Servín M, Castilla A, Carbajo M, and López-Barrera for their technical assistance. Work supported by UNAM DGAPA-PAPIIT IN211624 and CONAHCYT CBF2023-2024-964 to YM.

**Key words:** Prolactin, milk, lactating, maturation.

**Correo electrónico:** [jldena\\_271994@hotmail.com](mailto:jldena_271994@hotmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)



## 78.- MODELO NOVEDOSO DE APROXIMACIÓN SOCIAL PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO PROSOCIAL DE LOS TOPILLOS DE LA PRADERA

**Aquino, M<sup>1,2</sup>., Velázquez Moctezuma, J<sup>1</sup>., Camacho, F<sup>2</sup>., Paredes, R. G<sup>2</sup>., Mercadillo Caballero, R. E.<sup>1</sup> and Portillo, W<sup>2</sup>.**

Departamento de Biología de la Reproducción, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-I<sup>1</sup>  
Instituto de Neurobiología Universidad Autónoma de México<sup>2</sup>

En los últimos años, se han descrito comportamientos prosociales como el altruismo, procesos empáticos y simpáticos en primates no humanos y en algunos roedores. El comportamiento prosocial se basa en acciones destinadas en ayudar a otro congénere sin esperar una compensación externa. De igual forma, se presenta una transmisión de estados como la angustia o la nocicepción. El entendimiento de las conductas prosociales permite estudiar las modificaciones que se presentan en trastornos neuropsiquiátricos, como el trastorno del espectro autista y la esquizofrenia. Un buen modelo animal para estudiar las conductas prosociales son los topillos de la pradera (*Microtus ochrogaster*), dado que exhibe un comportamiento de apego social por un congénere del sexo opuesto formando un vínculo de por vida, y despliegan preferencia socio-sexual por su pareja. Además, presentan cuidados biparentales y aloparentales. Estas conductas socio-sexuales dependen de la liberación de oxitocina, vasopresina y dopamina. El presente trabajo tiene como objetivo implementar el modelo de aproximación social para evaluar el comportamiento de acercamiento social que se genera en los topillos de la pradera cuando reconocen un estado nociceptivo.

**Metodología:** Se utilizaron topillos de la pradera adultos machos y hembras (n=20 para cada sexo) como animales experimentales, y 25 machos y hembras como estímulo. La prueba de aproximación social se realizó en una arena de tres compartimentos conectados con un área central. En cada compartimento se colocó un topillo estímulo dentro de una caja acrílica con pequeños agujeros y el topillo experimental en el área central. Se registró el tiempo que el topillo experimental pasó en cada uno de los compartimentos. Los topillos machos y hembras experimentales se evaluaron en tres condiciones: a) Los topillos experimentales sexualmente inexpertos se expusieron a un topillo del sexo opuesto al que previamente se le había administrado formalina al 1% en la pata trasera para inducir dolor y a dos topillos sin nocicepción, b) Posteriormente, los topillos experimentales cohabitaron durante 24 horas con un animal estímulo del sexo opuesto para formar el vínculo de pareja. El establecimiento de este vínculo fue evaluado mediante la prueba de preferencia de pareja. En esta condición a los animales experimentales se les dio a elegir entre su pareja sexual, un animal al que se le había administrado formalina y un topillo estímulo sin nocicepción. C) Los topillos emparejados eligieron entre su pareja sexual inyectada con formalina y dos topillos de la pradera colocados en los otros compartimentos.

**Resultados:** Los topillos machos y hembras sin experiencia sexual pasan mayor tiempo en el compartimento en el que su congénere experimenta nocicepción, lo que significa que muestran un mayor comportamiento prosocial. Los topillos emparejados pasan más tiempo con sus parejas sexuales independientemente de si estas experimentan nocicepción o no.

**Conclusión:** Los topillos de la pradera macho y hembra sin experiencia sexual pueden interpretar las señales de nocicepción de un topillo extraño. Cuando los topillos establecen un vínculo de pareja, pasan más tiempo con su pareja sexual en comparación con un congénere extraño con dolor. Las pruebas de aproximación social nos permiten evaluar los comportamientos prosociales de los topillos de la pradera. En estudios futuros esta prueba nos permitirá abordar las bases neurobiológicas de los vínculos de pareja y las conductas prosociales.

**Correo electrónico:** [jrma\\_aquino@hotmail.com](mailto:jrma_aquino@hotmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 79.- MOLECULAR CHARACTERIZATION OF BINDING SITE OF $\beta$ -CCB IN OLIGODENDROGLIAL GABAA RECEPTOR $\alpha 3\beta 2\gamma 1$

Varela Correa B\*, Garay, E. and Arellano, R. O<sup>1</sup>.

Laboratorio de Neurofisiología Celular D14

The GABAA receptor (GABAAR) is the ionotropic receptor activated by  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA). GABAergic signaling modulates the myelination process through GABAAR activation expressed in oligodendrocytes (OLs). Our data show that the GABAAR in OLs is mainly composed by  $\alpha 3\beta 2\gamma 1$  subunits with a specific pharmacological signature; in particular for a group of molecules named  $\beta$ -carbolines. Originally described like negative modulator in neuronal GABAA receptor through benzodiazepine (BZD's) binding site, while that the pharmacology properties of the  $\alpha 3\beta 2\gamma 1$  receptor explored in detail in heterologous expression of *Xenopus laevis* oocytes, observe a positive effect of  $\beta$ -CCB. This differential effects of the  $\beta$ -carbolines in Neurons and oligodendrocytes would be explained for a different binding site in each conformation. Previously, we have shown that a mutation that eliminates the effect of BZD maintains intact the modulatory effect of  $\beta$ -CCB, this suggested that its positive action in OLs depends on a different binding site. In this study is explored the participation of either the loreclezole or the neurosteroids binding site in the effect of  $\beta$ -CCB on the GABA response in OLs. To explore the pharmacology properties of the OLs GABAA in this study the RNA of rat  $\alpha 3\beta 2\gamma 1$  subunits and specific mutations of loreclezole ( $\alpha 3\beta 2N265S\gamma 1$ ) and neurosteroids ( $\alpha 3Q266L\beta 2\gamma 1$ ) binding sites were injected in *Xenopus laevis* oocytes. Then, cells were monitored electrophysiologically using the patch-clamp technique in whole-cell configuration, to compare the pharmacological and functional characteristics of the expressed receptors. Results showed that in  $\alpha 3\beta 2N265S\gamma 1$  GABAAR was completely eliminated the sensitivity to loreclezole. However, the mutation decreased only partially the positive effect of  $\beta$ -CCB. This suggested that loreclezole binding site participated for that of  $\beta$ -CCB although the structural determinants for this site are not identical.

**Keywords:** GABAA receptor, Oligodendrocytes,  $\beta$ -ccb, *Xenopus* oocyte.

**Acknowledgement:** This work was supported by PAPIIT UNAM-México No. IN205822 and CONAHCYT CF-319740 to R.O.A. We Thank Martín García S., Alejandra Castilla L., María A. Carbajo M., Leopoldo González S., Ramón Martínez O. and Felipe Ortiz Cornejo for their technical assistance.

**Correo electrónico:** [di.bere95@gmail.com](mailto:di.bere95@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado(D)

## 80.- OSCILACIONES ESPONTÁNEAS DEL ELECTORRETINOGRAMA BASAL EN GLAUCOMA DE ÁNGULO ABIERTO

Martínez Rodríguez, A. L.<sup>1,2</sup> and Thébault, S.C<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, UNAM, Clínica de Optometría

<sup>2</sup> Instituto de Neurobiología, UNAM, Campus Juriquilla

**Introducción:** El glaucoma es una neuropatía óptica y la primera causa de ceguera irreversible en el mundo. En México, el glaucoma de ángulo abierto (GAA) tiene una prevalencia del 4.3%. La función retiniana se evalúa con electroretinograma (ERG), existen distintas modalidades evocadas o no por flash de luz. Los protocolos evocados sirven para diagnosticar el GAA, en base a cambios en la respuesta fotópica negativa (PhNR) y potenciales Oscilatorios (POs). Estudios recientes donde se analizan las frecuencias pico de las oscilaciones espontáneas (OEs) de la retina en los rangos de 0.1- 2, 10- 20 y 20- 40 Hz, han evidenciado cambios en retinas con retinopatía diabética, previos a las alteraciones en ERG evocado. **Objetivo:** Analizar y comparar las OEs obtenidas por ERG basal entre ojos con GAA, sospecha y sanos. **Métodos:** Se obtuvieron los datos de la PhNR, POs y OEs de 19 ojos sanos, 20 ojos con sospecha de GAA y 3 con GAA. Se aplicó la transformada de wavelet a las OEs para obtener las frecuencias pico en los tres rangos antes reportados. Se realizó el promedio por grupo de cada variable y la posterior comparación mediante ANOVA, una vez se estableció la normalidad de los datos. **Resultados:** 30 mujeres y 12 hombres fueron incluidos, el promedio de edad (años) de los participantes fue de 35.8 +/-12.7 sanos, 45.2 +/-12.9 sospechosos y 42.40 +/-16.2 GAA. PhNR: aumentó el tiempo implícito (p-value 0.048), disminuyó la amplitud (p-value 0.008) y aumentó el valor relación W-1 (p-value 0.030), entre ojos sanos y glaucoma, y entre sospecha y GAA, pero no entre sanos y sospecha. No hubo diferencias significativas en los POs entre sanos y con sospecha. La frecuencia pico de las OEs disminuyó en ojos con GAA vs. los de sospecha y sanos. De 0.1-2 Hz, la disminución fue significativa entre los 3 grupos (p-value <0.001). De 10- 20 Hz, no hubo diferencias significativas entre sospecha y sanos, pero si al compararlo con los de GAA (p-value <0.001), en el rango de 20 a 40 Hz, se encontraron diferencias significativas entre sanos y con GAA (p-value <0.001). **Conclusión:** Estos datos apuntan a diferencias en las OEs entre ojos sanos, con sospecha y con glaucoma, más sensibles que la PhNR por lo que podrían ayudar al diagnóstico precoz del GAA.

**Palabras clave:** Electroretinograma, glaucoma, oscilaciones espontáneas

**Correo electrónico:** [lmartinez@enes.unam.mx](mailto:lmartinez@enes.unam.mx)

**Categoría académica:** Doctorado(D)

## 81.- PERCEPCIÓN DE IRREGULARIDADES EN PRIMATES NO-HUMANOS

Mercado, K., Espinoza Monroy, M. and De Lafuente, V.

Laboratorio de Sistemas Sensoriales y Planeación Motora B-05

**Introducción:** Poder planear una acción antes de llevarla a cabo resulta una forma eficiente de enfrentarnos a nuestras actividades diarias, para esto debemos ser capaces de predecir lo que está por ocurrir en un futuro cercano; por lo cual el hacer uso de regularidades temporales que existen en nuestro ambiente son de mucha ayuda. Como es que estas irregularidades son percibidas aún no es comprendido por completo, por lo cual en nuestro proyecto de investigación describimos la conducta de monos Rhesus mientras realizan una tarea de percepción de irregularidades. En esta tarea, el experimentador manipula el grado de irregularidad presentado en cada ensayo. Mediante el modelado de la conducta observamos evidencia a favor de un proceso de acumulación de información, que concuerda con lo revisado en la literatura. **Objetivo:** Identificar si los monos son capaces de realizar una tarea de percepción de irregularidades para posteriormente entender el mecanismo empleado para dar solución a dicha tarea. **Métodos:** Se entrenaron dos monos Rhesus (macaca mulatta) en una tarea de percepción de irregularidades. En esta tarea, los monos deben distinguir si el estímulo presentado es regular o irregular. Posteriormente se ajusta un modelo a base de competencia para identificar qué proceso emplean los monos para resolver la tarea. **Resultados:** Los datos conductuales obtenidos de dos monos Rhesus, muestran que requieren de mayor irregularidad para contestar la tarea de percepción de irregularidades en comparación con sujetos humanos. La curva psicométrica muestra que, a mayor irregularidad, la probabilidad de que se conteste que el estímulo se percibió como irregular es mayor; en cuanto a la curva cronométrica se observa que hay un pequeño valle cuando las irregularidades son muy pequeñas, lo que sugiere que los monos requieren de mayor evidencia para asegurarse que el estímulo presentado fue irregular, lo cual se traduce en tiempos más largos de repuesta cuando el porcentaje de irregularidad es muy pequeño. **Conclusión:** Los monos Rhesus son capaces de resolver una tarea de percepción de irregularidades con un desempeño similar al de los humanos, y para dar solución a dicha tarea hacen uso de un proceso de acumulación de información.

**Agradecimientos:** Este trabajo es parte del proyecto CONAHCYT FOP16 319212

Se recibe beca del CONACHCYT (CVU 860967)

**Palabras clave:** Irregularidad, Toma de Decisión, Acumulación de Información

**Correo electrónico:** [karla@lafuentelab.org](mailto:karla@lafuentelab.org)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 82.- POSITIVE ALLOSTERIC MODULATORS OF GABAA RECEPTORS THAT PROMOTE MYELINATION IN VIVO INHIBIT APOPTOSIS IN CULTURED OLIGODENDROGLIAL CELLS

Cárdenas Pérez, A. G<sup>1</sup>®, Garay, E<sup>1</sup>., Cisneros Mejorado, A<sup>1</sup>. and Arellano, R.O.<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Neurofisiología Celular, Departamento de Neurobiología Celular y Molecular

Instituto de Neurobiología, UNAM, Campus Juriquilla, Querétaro, México

Oligodendrocytes (OLs) and neurons establish GABAergic communication, however, the functional consequences of this cellular interaction are still not fully understood. Expression of functional GABA type A receptors (GABA<sub>A</sub>R) in OLs is controlled by their contact with neurons since their precursor cell (OPCs) stage. This suggested a role for GABAergic signaling in the establishment of the OPCs-neuron dialogue and their differentiation towards mature OLs. Here, in OLs maintained *in vitro* the GABA<sub>A</sub>R activity was potentiated using either ganaxolone (GX) or N-butyl-β-carboline-3-carboxylate (β-CCB) two allosteric positive modulators of the receptor and studied their effects on cell survival to obtain information related with the mechanisms involved.

Oligodendroglial cells were isolated from rat (P11) optic nerve and maintained *in culture* in proliferation medium (PM). In control conditions, cells were mainly O4+, and their survival decreased strongly with the time in culture. However, both allosteric modulators, either GX (1 μM) or β-CCB (10 μM) added to the PM significantly increased cell survival. The O4+ pattern was not different for the cells in the presence of either GX or β-CCB. The survival increase caused by GX or β-CCB was eliminated in the presence of either gabazine (150 μM) or bicuculline (30 μM), specific GABA<sub>A</sub>R antagonists. Finally, a morphometric analysis showed that both GX and β-CCB promoted an increase in cellular complexity increasing the average cell area, number and length of branches per cell, and the branch point number. Thus, all our results indicated that both Gx and β-CCB promoted the survival of oligodendroglial (O4+) cells through the activation of the GABA<sub>A</sub>R. This would explain at least in part, the positive effects that GABA<sub>A</sub>R positive modulators such as β-CCB have on myelination process observed *in vivo*.

This work was supported by UNAM partida institucional con UR #412, Proyecto PAPIIT- UNAM #IN205822, Proyecto CONACyT Fronteras #319740 and CONACyT No.1771 to C-M.A. (Investigador por México, IxM). We thank Nydia Hernández Ríos, Martín García- Servín, Alejandra Castilla León, and María A. Carbajo Mata, for the technical assistance.

**Palabras clave:** Ganaxolone, β-carbolines, GABA<sub>A</sub>R, oligodendrocyte.

**Correo electrónico:** [g.f.b.ana.gabriela.cp@gmail.com](mailto:g.f.b.ana.gabriela.cp@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado(D)

### 83.- SUBTYPES OF PYRAMIDAL TRACT NEURONS IN MOTOR CORTEX PARTICIPATES DIFFERENTIALLY IN A BEHAVIORAL TASK OF REACHING MOVEMENT

Loza Vaqueiro, J., Martínez Quintero, J., Altamira Camacho, M., Rodríguez Moreno, P., Olivares Moreno, R. and Rojas Piloni, G.

Departamento de Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología, Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla, Querétaro, México

**Introduction:** The specific roles of distinct subtypes of pyramidal tract neurons (PTNs) in the sensorimotor cortex remain largely unknown. In this study, we examined the functional roles of two classes of PTNs: those projecting to the spinal cord (corticospinal tract neurons) and those projecting to the red nucleus (corticorubral tract neurons).

**Objectives:** Our aim is to characterize the involvement of these neural pathways in voluntary movement and determine whether they exhibit differential roles in the preparatory and execution phases of movement, as well as in specific forelimb movements.

**Methods:** We conducted selective optogenetic inhibition experiments targeting sensorimotor cortex corticospinal (CST) or corticorubral (CR) neurons during reaching movement, analyzing the performance of rats trained in an operant conditioned task.

**Results:** During the behavioral task, the rats learned to wait for a randomly time (500, 1000, 1500 ms) during the preparatory phase until a go cue signaled the start of the execution of the reaching movement, which allows us to separate both phases of the movement. During the training this movement became more precise and stereotyped over time. Consequently, through photoinhibition, we observed that CST and CR neurons play distinct roles in both the preparatory and execution phases, as well as in the movement of the fingers of the forelimb. These findings suggest that different subtypes of PTNs in the motor cortex exhibit varying degrees of involvement in the preparation and execution of voluntary movements.

**Acknowledgements:** Cutberto Dorado, Nydia Hernández, Ericka de los Rios, Martín García Servín and Deisy Gasca for providing technical assistance. JLV is a student from the Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) and received fellowships from CONAHCyT (CVU 1096545). This work was funded by grants from, UNAM-DGAPA-PAPIME PE205821 (RO-M), and UNAM-DGAPA PAPIIT IN201624 (GR-P).

**Correo electrónico:** [julovaq@gmail.com](mailto:julovaq@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 84.- THE REPRESENTATION OF MOVEMENT PARAMETERS IN SOMATOSENSORY THALAMO-CORTICAL AND THALAMO-STRIATAL CIRCUITS

Hidalgo Balbuena, A. E., Pérez, C. I. and Rueda Orozco, P. E.

Laboratorio de Neurofisiología de los hábitos A-02

In rodents, the dorsolateral striatum (DLS) hosts somatotopic representations of the animal's forelimbs and hindlimbs (Carelly & West, Cohen). The same region also contains representations of movement parameters such as speed, position and time (Rueda-Orozco & Robbe, 2015). The exact relationship between both representations is not known, but we have previously described that the optogenetic activation/inactivation of sensory information to DLS bidirectionally biased the temporal component of the execution of a timely constrained sequence of movements, but importantly, sparing speed control (Hidalgo-Balbuena, 2019). Therefore, we ask whether specific DLS neuronal representations of movement parameters are related to somatotopic inputs and whether the primary somatosensory cortex (S1), a major input to the DLS also represent movement parameters. To explore these possibilities, we recorded cortical and striatal multiunitary activity in freely moving rats, while executing motor sequences under optogenetic manipulations of thalamo-striatal or thalamo-cortical sensory pathways. Our first observations indicate that striatal neurons can be divided in 3 groups based on their responses to optic somatosensory stimulation. A first group changed their response pattern, a second group changed the absolute firing rate and a third irresponsive group. Ongoing analysis will clarify if the same relationships can be observed in S1. On the other hand, while in DLS spiking activity was correlated to movement speed and position in S1 activity was almost exclusively correlated with movement speed. Finally S1 recordings in learning animals revealed a progressive development of speed representations. Our observations suggest that DLS speed representations maybe inherited from S1.

This study was funded by grants UNAM-DGAPA-PAPIIT: IN200822, and CONACyT: FDC\_1702. Hidalgo-Balbuena A.E. is a Phd. Student from Programa de Doctorado en ciencias Biológicas (biología experimental), UNAM and supported by fellowship 796537 from CONACyT-México.

**Key word:** Dorsolateral striatum, somatosensory information, kinematic parameters, somatosensory cortex

**Correo electrónico:** [annelly15@gmail.com](mailto:annelly15@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 85.- VALORACIÓN NO INVASIVA DE LOS RUIDOS FOTÓNICO, NEURAL TEMPRANO Y NEURAL TARDÍO POR SENSIBILIDAD AL CONTRASTE COMO MÉTODO PREDICTIVO DE LA NEURORRETINOPATÍA DIABÉTICA TEMPRANA

**Soto Cruz G. and Thébault, S. C.**

Laboratorio de Investigación Traslacional en Salud Visual D-13

**Introducción:** La retinopatía diabética (RD), principal causa de ceguera en personas en edad productiva provoca poca sintomatología en etapas iniciales. La sensibilidad al contraste (SC) disminuye en pacientes con diabetes sin RD aparente, por lo que se ha propuesto como marcador precoz de la RD. El modelo de ruido visual externo permite cuantificar los ruidos fotónico, neural temprano y neural tardío; generados en la retina, vías visuales y corteza visual, respectivamente. Esto revierte importancia ya que la actividad espontánea de la retina se modifica diferencialmente en pacientes con sobrepeso, obesidad, síndrome metabólico y diabetes sin RD, y que la actividad espontánea cerebral en pacientes con diabetes sin RD está alterada.

**Objetivo:** Valorar si los ruidos fotónico, neural temprano y neural tardío medidos a través de la SC por el modelo de ruido visual externo, pueden servir de marcador para la RD temprana.

**Metodología:** Es un estudio transversal aprobado, con 6 grupos: #1: sobrepeso; #2: obesidad; #3: síndrome metabólico sin diabetes; #4 metabólicamente sanos y aquellos con diabetes (#5: sin RD; #6 con RD no proliferativa), en los que se realizan una serie de estudios para medir cambios funcionales en retina, vías visuales y corteza visual. El tamaño de muestra se estimó a 210 participantes. Análisis datos generales: prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y post-hoc de Dunn; análisis de SC, eficiencia de cálculo y ruido equivalente de entrada: Friedman y post-hoc de Conover

**Resultados:** La SC tiende a disminuir en pacientes con diabetes tipo 2 con RD (n=5), sobrepeso (n=3) y obesidad (n=3) vs. grupo control (n=5). La eficiencia de cálculo es similar entre grupos ( $p>0.05$ ), y los ruidos fotónico, neural temprano y neural tardío tienden a aumentar en los grupos de estudio respecto al control.

**Conclusiones:** La tendencia de disminución de la SC en los grupos de estudio se asocia con el incremento del ruido equivalente de entrada, ya que la eficiencia de cálculo es similar entre grupos. Queda por aumentar el tamaño de muestra.

**Palabras clave:** Diabetes, sensibilidad al contraste, biomarcador

**Correo electrónico:** [gsotoc@enes.unam.mx](mailto:gsotoc@enes.unam.mx)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

## 86.- VASOINHIBIN IS GENERATED BY THE RENIN-ANGIOTENSIN SYSTEM

Núñez, F. F., Siqueiros Márquez, L., Adán Castro, E., Zamora, M., Robles, J. P., Ruiz Herrera, X., Bertsch, T., Triebel, J., Martínez de la Escalera, G. and Clapp, C.

Laboratorio A-14

**Introduction:** Vasoinhibin is a fragment of the hormone prolactin (PRL) that inhibits angiogenesis, vasopermeability, and vasodilation. Cathepsin D (CTSD) cleaves the N-terminus of PRL to generate vasoinhibin in the retina of neonate mice as revealed by the CTSD inhibitor, pepstatin A (PA). However, PA also inhibits renin, renin is expressed in the retina, and the renin-angiotensin system (RAS) gives rise to peptides with positive and negative effects on blood vessel growth and function.

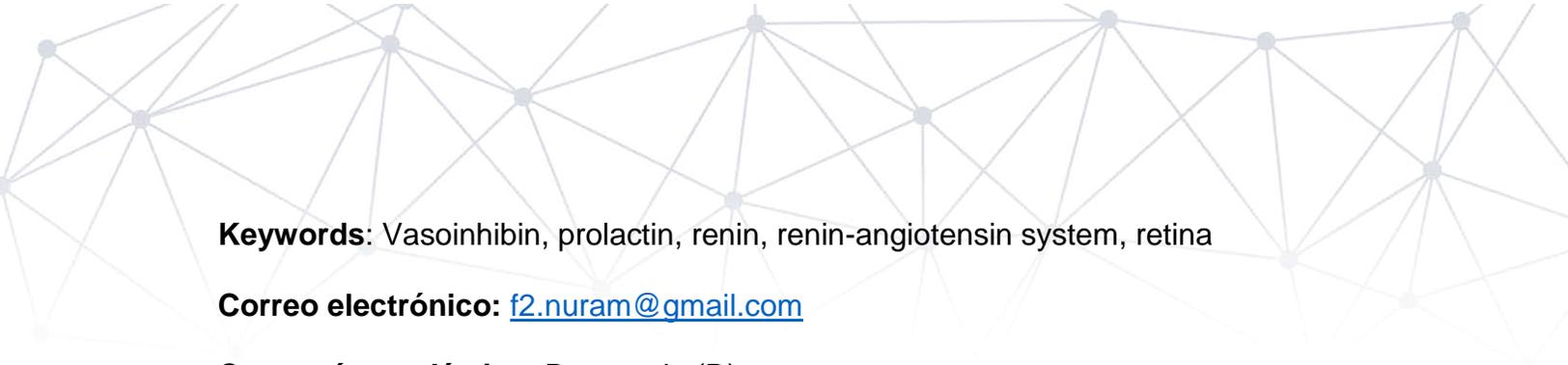
**Objective:** To investigate whether renin cleaves PRL to vasoinhibin in the newborn mouse retina and in the circulation.

**Methods:** PRL was incubated with retinal extracts from newborn wild type and CTSD null mice or with recombinant renin, in the presence and absence of PA. PRL proteolytic products were evaluated by Western blot. Immunoprecipitation-Western blot determined PRL and vasoinhibin levels in plasma samples from control and dehydrated/rehydrated rats.

**Results:** PRL was partially converted to a ~14 kDa vasoinhibin by retinal extracts from wild type newborn mice, and the generation of vasoinhibin was reduced but not eliminated after incubation with retinal extracts from CTSD-null mice, suggesting the contribution of renin. In agreement, recombinant renin cleaved different species PRLs to the expected ~14 kDa vasoinhibin, a mass consistent with a consensus renin cleavage site in angiotensinogen located at Leu124-Leu125 in rat and mouse PRLs and at Leu126-Leu127 in human, bovine, and ovine PRLs. Dehydration and hydration in rats increased the levels of renin and PRL in plasma. Further increase in PRL circulating levels by treatment with the dopamine D2 receptor blocker, sulpiride, enabled detection of a ~14 kDa vasoinhibin only after dehydration/rehydration, implying the cleavage of PRL by upregulated renin.

**Conclusions:** These findings add renin to the list of PRL-cleaving proteases and introduce vasoinhibin as a RAS-mediated mechanism for regulating blood vessel growth and function.

**Acknowledgments:** We thank Jose Fernando García-Rodrigo, Fernando Macías, Fernando López Barrera, Alejandra Castilla, Martín García, and María Antonieta Carbajo for their excellent technical assistance. Supported by CONACYT grant A1-S-9620B.



**Keywords:** Vasoinhibin, prolactin, renin, renin-angiotensin system, retina

**Correo electrónico:** [f2.nuram@gmail.com](mailto:f2.nuram@gmail.com)

**Categoría académica:** Doctorado (D)

# Investigadores



**JA**<sup>XXXI</sup>

**Carteles del 87 al 108**  
**Jueves 26 de septiembre, 16:00h**

## 87.- AISLAMIENTO DE CONSORCIOS MICROBIANOS INTESTINALES DE ORIGEN CANINO CON UN POTENCIAL USO COMO PROBIÓTICOS PARA PREVENIR LA OBESIDAD EN PERROS

Frade Pérez, M. D., González Dávalos, L., Shimada, A. and Mora, O.

Laboratorio RuMeN, FESC. Laboratorio A03 Instituto de Neurobiología. UNAM

**Introducción:** Los cambios en el estilo de vida de los perros han provocado sobrepeso, obesidad y sus comorbilidades. La microbiota intestinal de los perros es parecida a la de humanos, y cuando hay pérdida del equilibrio entre su composición y diversidad aparece una disbiosis. Existen evidencias de la relación de la disbiosis intestinal y la obesidad por la alteración de la barrera física-metabólica. La microbiota intestinal es dinámica y responde a cambios internos y externos. Por esta razón, los probióticos pueden ser una opción para el restablecimiento de la microbiota intestinal sana, mejorando la salud canina y el bienestar general. Sin embargo, la eficacia de un probiótico depende en gran medida de su origen y composición bacteriana. **Objetivo:** Identificar, seleccionar y aislar consorcios microbianos apropiados para ser usados como probióticos en perros con obesidad.

**Métodos:** Se obtuvieron muestras de contenido intestinal de íleon, ciego y recto de perros. Se cultivaron en los medios MRS, TG y MNA. Se realizaron curvas de crecimiento y estimación de UFCs bacterianas. Se analizaron mediante bioinformática para identificación de la microbiota.

**Hipótesis:** Las muestras de contenido intestinal canino permitirán el aislamiento de consorcios microbianos con un potencial uso como probióticos para emplearse en perros obesos.

**Resultados:** El medio de cultivo con el que se obtuvo un mayor crecimiento fue MRS, seguido de TG, en todas las muestras y todos los perros. Las muestras de íleon, ciego y recto cultivadas en medio MRS presentan el mismo patrón de crecimiento, mientras que las muestras de recto cultivada en medio TG presenta un mayor crecimiento respecto al resto.

**Conclusiones:** La carga microbiana aumenta en UFC con el avance de tubo digestivo, esto coincide con la observación de mayor crecimiento en TG de la muestra rectal. Además, los lactobacilos son abundantes en todo el tubo digestivo, tal como se observa el crecimiento en medio MRS de todas las muestras.

**Financiamiento:** Becas Posdoctorales UNAM (POSDOC). PAPIIT-IT200624.

**Palabras clave:** Disbiosis, Microbiota intestinal, Obesidad, Perros, Probióticos.

**Correo electrónico:** [danafrad@yahoo.com.mx](mailto:danafrad@yahoo.com.mx)

**Categoría:** Investigador (I)

## 88.- ALTERACIONES VOLUMÉTRICAS CEREBRALES Y NEUROINFLAMACIÓN EN DIFERENTES FASES DE UN MODELO DE AUTOADMINISTRACIÓN DE MORFINA EN RATAS WISTAR

Carranza Aguilar, C. J., Trujillo Villarreal, L., Rasgado Toledo, J., Medina Sánchez, D., Serrano Ramírez, M. S., Aguilar Gutiérrez, S. I., Reyna Zuno, E. K. and Garza Villarreal, E. A.

**Introducción:** La morfina es un opioide con alto potencial adictivo relacionado a una variedad de neuroadaptaciones que se producen por su consumo crónico. En específico, la administración repetida de opioides modifica el volumen de regiones cerebrales involucradas en la adicción, tales como núcleo accumbens y la amígdala. Sin embargo, no se sabe si las alteraciones volumétricas en cada región cerebral fluctúan a través del tiempo ni se conocen completamente los mecanismos subyacentes.

**Objetivo:** Estudiar las trayectorias de cambio en el volumen de regiones cerebrales relacionadas con la adquisición, el mantenimiento y la apetencia a morfina, así como alteraciones en la morfología de la microglía inducidas por la autoadministración de este opioide en ratas Wistar.

**Hipótesis:** La autoadministración de morfina producirá variaciones no lineales en el volumen de diversas regiones cerebrales, así como diferentes niveles de activación de la microglía.

**Método:** Se utilizaron ratas Wistar de 59 días postnatales, habituadas al manejo y con un catéter implantado para la administración de sustancias. Las ratas se dividieron en dos grupos: morfina (0.1 mg/kg/100µl) y solución salina (0.9%). Se usaron cajas de condicionamiento operante para implementar un esquema de autoadministración de 20 días con razón fija de 1 (FR1), acompañado con señales de ruido blanco y luz, seguido de un protocolo de razón progresiva durante 20 días adicionales. En un primer experimento, se obtuvieron imágenes de resonancia magnética estructural 3D al inicio, durante y al final del protocolo. En un segundo experimento, al finalizar la autoadministración, se extinguió la conducta de palanqueo durante dos semanas y se realizó una prueba de apetencia, contando los palanqueos correctos inducidos por las señales. Se realizaron resonancias estructurales al inicio y al final de la autoadministración y un día antes de la prueba de apetencia. Al finalizar los protocolos, las ratas se perfundieron y sus cerebros se sometieron a inmunofluorescencia para detectar la proteína Iba1 expresada en microglía reactiva. Se obtuvieron imágenes del núcleo accumbens y el área ventral tegmental en un microscopio confocal para analizar la morfología celular.

**Resultados:** Se observó un aumento en el número de infusiones y palanqueos correctos durante la autoadministración de morfina en el esquema FR1 (adquisición), que se estabilizó durante la fase PR (mantenimiento).

Las ratas con extinción de la conducta mostraron incremento en los palanqueos al presentar señales de luz y ruido blanco asociadas a la morfina (apetencia). La autoadministración de morfina provocó una disminución del volumen cerebral en la fase de adquisición, seguida de aumentos durante la fase de mantenimiento en la ínsula, cerebelo y estriado, mientras que, en la corteza entorrinal, corteza retrosplenial e hipocampo se observaron aumentos seguidos de disminuciones. Previo a la prueba de apetencia, se observaron disminuciones en el tallo cerebral y corteza del cíngulo. En el análisis morfológico, se observaron diferentes fenotipos de la microglía en diversas regiones cerebrales.

**Conclusión:** La autoadministración de morfina produce cambios en la estructura de diferentes regiones cerebrales que son específicos para cada etapa del consumo y varían a través del tiempo en un proceso dinámico que podría involucrar mecanismos neuroadaptativos y neuroinflamatorios.

**Agradecimientos:** Al soporte técnico del Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética (LANIREM): Dr. Juan Órtiz y Dr. Luis Concha. Gracias al apoyo proporcionado y el acceso a herramientas computacionales en el Clúster de Cómputo Niagara a M. Mallar Chakravarty y Gabriel A. Devenyi del Computational Brain Anatomy Lab (CoBrA Lab; <http://cobralab.ca/>), el CIC, Douglas Research Centre, Montreal and Compute Canada ([www.computecanada.ca](http://www.computecanada.ca)) y el Computational Neuroanatomy Laboratory, Douglas Research Centre, Montreal, Canada. A la asistencia técnica de la unidad de microscopía: Elsa Nydia Hernández Ríos y Ericka A. de los Ríos Arellano. A la asistencia técnica del laboratorio universitario de bioterio: José Martín García Servín, María A. Carbajo Mata y Alejandra Castilla León. A la asistencia técnica de la unidad de análisis conductual: Deisy Gasca Martínez y a la asistencia técnica del laboratorio D12 del INB: María Soledad Mendoza Trejo y Armando Estrella Montealegre.

Este trabajo fue auspiciado por los proyectos UNAM PAPIIT IN213924 y IA201622 y es parte de los proyectos de posdoctorado CONAHCYT (3256252/629578; CACJ) y DGAPA (781759; TVL).

**Correo electrónico:** [cesarjcarranza@gmail.com](mailto:cesarjcarranza@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 89.- ALTERING THE ONSET OF MYELINATION IN THE ZEBRAFISH IMPAIRS THE EXPRESSION OF GLIAL PROGENITORS MARKERS

Olvera Vidal, A<sup>1a</sup> ., Lazcano, I<sup>1a</sup> ., Cisneros Mejorado, A<sup>1b</sup> and Orozco, A<sup>1a</sup> .

<sup>1</sup> Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>a</sup> Laboratorio de receptores nucleares y neurobiología

<sup>b</sup> Laboratorio de neurofisiología celular

**Introduction:** Central nervous system (CNS) myelination is a process in which the glial cell oligodendrocytes (OL) insulate axons to enhance the speed of neuronal transmission. Neurodegenerative diseases or CNS injuries characterized by neuronal or glial cell loss, present partial and spontaneous re-myelination. During development, myelination is tightly regulated by thyroid hormones (TH) in all vertebrates, but the intrinsic and molecular mechanisms are not entirely understood.

**Methods:** Here, we study the disruption of the onset of myelination in the zebrafish (3 days post fertilization) by applying cuprizone (chemical agent that specifically damages OL), with or without the co-administration of T3 (the main TH) or iopanoic acid (TH synthesis inhibitor) in a 5 h acute treatment. We used Black-Gold II staining to analyze myelin patterns, immunofluorescence to visualize proliferating cells and real time PCR to quantify the expression of transcripts related to OL lineage and TH signaling. **Hypothesis:** Thyroid hormones are key elements for proper CNS re-myelination. **Results:** WE found a depletion of myelin content at 4 days after the acute cuprizone treatment, with no apparent myelin recovery with T3 or iopanoic acid co-treatments. In consonance, the expression of the myelin structural proteins (mbpa and plp1b) was depleted. However, an enhanced expression of multi-potent neural stem cell- (sox2, gfap) or OL lineage (olig2) markers was observed in cuprizone + T3 treated groups. Interestingly, dio2 and dio3 the TH-activating/inactivating enzymes, were up- and down-regulated respectively by cuprizone, suggesting a higher TH demand upon myelin damage. **Conclusions:** These preliminary results suggest that TH driven molecular alterations could be triggered in the glial progenitor pool of damaged OL that could either increase their maturation or myelin synthesis in existing OL. Understanding these mechanisms could provide clues to unveil the knowledge of the endogenous CNS re-myelination, key during neurodegenerative diseases.

**Acknowledgements:** This work was supported by a Grant from PAPIIT IN210823, IN206724 and CONAHCyT 319880. We thank the technical support of Nydia Hernandez Ríos, Adriana González Gallardo, Santiago Pech Pool and Ericka de los Ríos Arellano.

**Correo electrónico:** [aurora.olvera.vidal@gmail.com](mailto:aurora.olvera.vidal@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 90.- ASOCIACIÓN ENTRE LOS POTENCIALES EVOCADOS VISUALES Y LAS SEMANAS DE GESTACIÓN EN LACTANTES

**Sánchez López, J<sup>1,2</sup>., Emba García, A. D<sup>1,2</sup>., Cubero Rego, L<sup>2</sup>. and Harmony, T<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Juriquilla, UNAM

<sup>2</sup> Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Instituto de Neurobiología, UNAM

**Introducción:** La discapacidad cerebral visual es una de las secuelas sensoriales más comunes asociadas al riesgo prenatal y/o perinatal de daño cerebral, y es de mayor prevalencia en lactantes prematuros; esto debido al malfuncionamiento de estructuras cerebrales post-geniculadas. El desarrollo visual temprano es fundamental para la adquisición de posteriores funciones sensoriales, cognitivas y motoras como la representación de movimiento, forma, y espacio, las habilidades visuomotoras, la locomoción y distintos sistemas de atención visual, entre otros. El estudio de los potenciales evocados visuales (PEVs) es una herramienta útil para evaluar la función visual y, al ser un examen no invasivo, permite explorar la presencia de alteraciones en el procesamiento visual en lactantes con prematuridad.

**Objetivo:** Describir el procesamiento visual a través del estudio de los PEVs en lactantes con diferentes semanas de gestación (SDG).

**Métodos:** Se estudiaron los registros de PEVs de 554 lactantes (220 del sexo femenino) recolectados entre el 2013-2023. Se realizaron dos protocolos de PEVs con estimulación a luz LED y patrón reverso (PR) para cada ojo y bilateral, se extrajeron los valores de latencia de las ondas N75, P100 y N135 para llevar a cabo análisis descriptivos y de asociación entre los PEVs y el número de semanas de gestación.

**Hipótesis:** Se hipotetizaba una asociación entre la anomalía de los PEVs y el grado de prematuridad de los lactantes, independientemente de la edad corregida.

**Resultados:** Se encontró una prevalencia de anomalía en los PEVs del 65.1% en la muestra estudiada. Esta prevalencia fue mayor en lactantes del sexo masculino, en concordancia con lo reportado en la literatura previa sobre diferencias de riesgo de alteraciones visuales debidas al sexo entre lactantes. El análisis de correlación parcial de Pearson entre las SDG y las latencias de los PEV, usando la edad corregida como covariable, mostró una asociación negativa entre todos los valores de latencia con las SDG indicando que a menos semanas de gestación mayor es la latencia en los PEVs.



**Conclusión:** Los resultados sugieren una alteración en el proceso de maduración del sistema visual considerando a la prematurez como el principal factor de riesgo, con una mayor prevalencia en el sexo masculino.

**Agradecimientos:** Paulina Álvarez García, Verónica Tonantzin Pineda Martínez y Enoé Cruz Martínez.

Trabajo auspiciado por CONAHCYT CF-2023-I-220.

**Palabras clave:** Potenciales evocados visuales, prematurez, procesamiento visual.

**Correo electrónico:** [javier.sanchezlopez@unam.mx](mailto:javier.sanchezlopez@unam.mx)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 91.- CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA CEREBRAL RELACIONADOS A UN DECLIVE COGNITIVO EN UN MODELO DE ESTRÉS PRENATAL EN RATA WISTAR

Trujillo Villareal, L., Reyna Zuno, K., Gutiérrez Aguilar, S., Serrano, M., González Pérez, E., Carranza Aguilar, C., Gasca Martínez, D. and Garza Villarreal, E.

**Introducción:** El estrés es uno de los factores que pueden causar efectos negativos durante el embarazo, como el parto prematuro y el crecimiento intrauterino reducido del feto en mujeres embarazadas. Durante la pandemia del COVID-19, las mujeres embarazadas presentaron mayores niveles de estrés psicológico, miedo, ansiedad y depresión (Muñoz-Vela et al., 2023, Bermúdez-González et al., 2022). La exposición al estrés durante períodos críticos del neurodesarrollo es un factor de riesgo para diversos trastornos neuroconductuales, como el trastorno del espectro autista, el trastorno por déficit de atención con hiperactividad, adicción, depresión y esquizofrenia (Scheinost et al., 2017).

**Objetivo:** Determinar el efecto del estrés prenatal sobre la estructura cerebral en regiones específicas y su relación con el declive cognitivo.

**Métodos:** Se generó el modelo de estrés prenatal mediante restricción de movimiento de hembras embarazadas durante la última semana de gestación 3 veces al día durante 45 min cada sesión. Se utilizaron ratas Wistar con estrés prenatal (PS; 8 machos y 9 hembras) y sin estrés prenatal (CON; 5 machos y 10 hembras), las cuales fueron sometidas a la prueba de Laberinto Acuático de Morris (MWM). Se adquirieron las imágenes cerebrales por resonancia magnética utilizando una secuencia 3D FLASH y posteriormente se analizaron por morfometría basado en deformación (MBD). Se utilizó un modelo lineal para determinar la relación entre la diferencia de volumen cerebral y declive cognitivo.

**Resultados:** Después del análisis de MBD, las ratas con estrés prenatal mostraron diferencias en estructura cerebral en regiones específicas donde los machos con estrés prenatal mostraron menor volumen en la corteza amigdalopiriforme y motora y mayor volumen en las regiones de corteza entorrinal y lóbulo simple cerebelar. Por otro lado, las diferencias de volúmenes en la corteza entorrinal y lóbulo simple cerebelar mostraron una correlación negativa, mientras que en la corteza amigdalopiriforme una correlación positiva con la memoria.

**Conclusiones:** El estrés prenatal induce cambios en la estructura cerebral en regiones específicas con relación a un declive cognitivo.

**Agradecimientos:** Unidad de Análisis Conductual: Dra. Deisy Gasca Martínez. Laboratorio Universitario de Bioterio: MVZ. José Martínez García Servín, Dra. Alejandra Castilla León, Dra. María A. Carbajo. LANIREM: Dr. Juan Ortiz y Dr. Luis Concha Loyola. Así como a Jennifer Itzel Alfaro Moreno- y Biól. María Soledad Mendoza Trejo.

Este trabajo fue auspiciado por los proyectos UNAM PAPIIT IN213924 y IA201622 y es parte del proyecto de posdoctorado DGAPA (781759; TVL).

**Palabras clave:** estrés prenatal, declive cognitivo, neuroimagen.

**Correo Electrónico:** [trujillo@inb.unam.mx](mailto:trujillo@inb.unam.mx)

**Categoría Académica:** Investigador (I)

## 92.- DEMYELINATION AND REMYELINATION IN A PRECLINICAL MULTIPLE SCLEROSIS ANIMAL MODEL, APPROACHED LONGITUDINALLY, HISTOLOGICALLY AND FUNCTIONALLY

Cisneros Mejorado, A. J\*., Hernández Cortés, A., Vélez Uriza, F. and Arellano, R. O.

Cellular Neurophysiology Lab. (D14), Cellular and Molecular Neurobiology Department  
Institute of Neurobiology, UNAM Campus Juriquilla, Querétaro, México

Multiple sclerosis (MS) is a chronic inflammatory demyelinating disease in which myelin sheaths wrapping the axons in the brain and spinal cord are damaged. Cuprizone (cpz) administration in mice provides a reproducible model of demyelination and has been useful in understanding important aspects of human disease, including MS. In this study, we explored white and gray matter regions and we apply MRI techniques to establish the spatio-temporal patterns of demyelination in C57BL/6 mice after 3 weeks of cuprizone administration plus 3 or 6 weeks of diet restoration. Also, were complemented with Black Gold II (BGII) stain for myelin. Finally, we investigated the functional consequences of cuprizone-induced de- and remyelination on synaptic functions using long term potentiation (LTP) study on brain slices. MRI analyses indicate heterogeneous damage to the *corpus callosum* (cc), with demyelination first observed in the *body* and *septum* portions at three weeks after cpz uptake, while the *genu* demyelinate at later times. Furthermore, the *internal capsule* region demyelinate up to six weeks after cpz ingestion, while gray matter regions such as *ca3* in the *hippocampus* or *cerebral cortex* demyelinate from the third week onwards. All regions remain damaged up to nine weeks. These findings correlate with BGII stain in all analyzed regions. Interestingly, using systemic treatment with the oligodendroglial GABA<sub>A</sub> receptor enhancer  $\beta$ -CCB (1mg/Kg), was observed strong remyelination of the *cc and internal capsule*, while it had only a mild effect in the *hippocampus*. Finally, we demonstrated that cuprizone induces a loss of LTP in *hippocampus*, that was minimally recovered in animals treated with  $\beta$ -CCB, this correlates with the longitudinal or cross-sectional findings. This study shows heterogeneous dynamics in demyelination structural changes, also that remyelination of MS animal model can be monitored longitudinally by MRI and correlated with histology and functional LTP recording, and suggests that remyelination promoted by  $\beta$ -CCB also differentially depending on the area studied probably because might be context-dependent.

**Key words:**  $\beta$ -CCB, MRI, cuprizone, GABA<sub>A</sub> receptor.

We thank Juan Ortiz-Retana for assistance during MRI acquisition. Imaging was performed at the National Laboratory for Magnetic Resonance Imaging (LANIREM). We also thank Edith Garay, Lourdes Palma T., Nydia Hernández R., Martín García S., Alejandra Castilla L., María A. Carbajo M., Leopoldo González S., Ramón Martínez O, Deisy Gasca, and Moisés Mendoza B.

This work was supported by grants from PAPIIT-UNAM-México No. IN205822 and CONAHCYT CF-319740 to R.O.A. laboratory, and CONAHCYT CF-1771 to AJC-M (CONAHCYT-Researcher, IxM).

**Correo electrónico:** [acisneros@conahcyt.mx](mailto:acisneros@conahcyt.mx)

**Categoría Académica:** Investigador (I)

### 93.- EFECTO DE LA CRIANZA MONOPARENTAL SOBRE LA PROLIFERACIÓN CELULAR EN LOS NICHOS NEUROGÉNICOS ADULTOS EN *MICROTUS OCHROGASTER* (TOPILLO)

Arzate, D. M<sup>1</sup>., Fregoso Barrera, G<sup>1</sup>., Camacho Barrios, F<sup>1</sup>., Paredes, R. G<sup>1,2</sup>. and Portillo, W<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Conducta Sexual y Plasticidad (INB)

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla

**Introducción:** La especie *Microtus ochrogaster*, es considerada socialmente monógama ya que una hembra y un macho que cohabitan por 24 h forman un vínculo de pareja permanente. La cohabitación con cópula incrementa la neurogénesis en el bulbo olfatorio y el hipocampo de sujetos con crianza biparental (BP). Lo que sugiere que este proceso de plasticidad neural es potenciado durante la cópula y puede relacionarse con la formación del vínculo de pareja. Los topillos criados en una familia monoparental (MP) muestran un retardo en la formación de dicho vínculo y proveen de menos cuidados parentales. En *Microtus mandarinus*, se ha reportado que la crianza MP altera la neurogénesis hipocampal adulta.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la crianza MP sobre la neurogénesis adulta asociada a la formación del vínculo de pareja.

**Métodos:** Topillos hembra y macho de 3 meses de edad con crianza BP o MP se asignaron a dos grupos: a) control, topillos sexualmente vírgenes que durante la prueba se mantuvieron en su caja hogar y b) cohabitación por 24 h, topillos que cohabitaron con un congénere del sexo opuesto. Los sujetos fueron administrados con 3 dosis de 100 mg/kg del marcador mitótico 5-bromo-2-desoxiuridina (BrdU). En los grupos de cohabitación, se registró la conducta sexual durante la primera hora. Tras las 24 h de cohabitación, se realizó la prueba de preferencia de pareja a los sujetos experimentales y se sacrificaron mediante perfusión intracardiaca. Posteriormente, se realizaron inmunomarcajes para identificar las células nuevas en los nichos neurogénicos.

**Resultados:** En las pruebas de conducta sexual, el 19% de las hembras del grupo BP y el 25% del grupo MP permitieron la monta del macho. En los machos, no se encontraron diferencias entre sujetos MP y BP. En las pruebas de preferencia de pareja, se registró acurrucamiento en 37.5% de las hembras y el 30% de los machos MP, y en el 100% de las hembras y 62.5% de los machos BP. Se observó una disminución del 45% en el número de células BrdU<sup>+</sup> en la zona subventricular (ZSV) del grupo control MP vs control BP, y un incremento tras 24 h de cohabitación en los grupos de machos MP (56%) y BP (60%) vs controles. En las hembras, no hubo un incremento en los grupos de cohabitación vs control, pero sí un menor número de células BrdU<sup>+</sup> en las hembras MP vs BP.

**Conclusión:** La crianza MP no modifica el despliegue de la conducta sexual en machos y hembras pero sí la proliferación celular basal en la ZSV. La cohabitación por 24 h incrementa la proliferación celular en machos MP y BP pero no en hembras.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de José Martín García, Alejandra Castilla, María A. Carbajo, María Eugenia Ramos y Nydia Hernández.

Trabajo auspiciado por PAPIIT IN204824, CONAHCYT CF-2023-G-206 e Instituto Nacional de Perinatología 212250-3230-21216-05-15 y 2018-1-163. DMA es beneficiaria de una beca postdoctoral DGAPA.

**Palabras clave:** Neurogénesis, proliferación celular, zona subventricular, crianza monoparental y biparental, vínculo de pareja.

**Correo electrónico:** [arzate.vazquez.dm@inb.unam.mx](mailto:arzate.vazquez.dm@inb.unam.mx)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 94.- EFECTO NEUOTRÓFICO DEL YODO EN LA AXONOGÉNESIS DEL GANGLIO DE LA RAÍZ DORSAL

Quintero García, M., Delgado González, E., Aceves, C. and Anguiano, B.

Laboratorio de Metabolismo Energético D-02

**Introducción:** La invasión perineural es un fenómeno en el que las células tumorales invaden los nervios periféricos, contribuyendo a la diseminación del cáncer y a la exacerbación del dolor neuropático. La interacción entre el sistema nervioso y el tumor facilita la innervación tumoral y la metástasis del cáncer. El factor de crecimiento neural (NGF) es crucial en la regulación de estos procesos. NGF promueve la axonogénesis hacia dentro del tumor, facilitando la comunicación bidireccional entre las células cancerosas y las neuronas. Estudios anteriores han mostrado que el yodo molecular (I<sub>2</sub>) induce la apoptosis y disminuye la invasividad en células de cáncer de próstata. No obstante, su efecto sobre la innervación y axonogénesis aún no se ha explorado. **Objetivo:** Evaluar el efecto neurotrófico del I<sub>2</sub> en el crecimiento de neuritas en un modelo de explante del ganglio de la raíz dorsal (DRG) proveniente de un modelo murino de cáncer de próstata (TRAMP: Transgenic Adenocarcinoma of the Mouse Prostate). **Métodos:** Se extrajeron los DRG (L4, L5, L6 y S1) de ratones silvestres (WT) y TRAMP, cultivados con I<sub>2</sub> [200, 400 y 800 M] y/o NGF [10, 25 y 50 ng/mL] durante 6 días. El número de neuritas se evaluaron mediante microscopio óptico empleando el software ImageJ. **Resultados:** Los explantes de DRGs tienen la capacidad de crecer neuritas sin la necesidad de algún factor trófico de manera tiempo-dependiente (2 a 6 días). El crecimiento fue 15 % mayor en DRG de ratones TRAMP al finalizar el experimento. El NGF tuvo una respuesta dosis-dependiente en el crecimiento de neuritas en los DRGs de ratones WT, mientras que, en los TRAMP, sólo ocurre con la dosis alta. Las dosis de 200 y 400 µM de I<sub>2</sub> aumentaron el crecimiento en los ganglios de WT y TRAMP, respectivamente, y con la concentración de 800 µM se redujo el crecimiento en ambos grupos. Finalmente, la combinación de 200 µM I<sub>2</sub> + 50 ng/mL NGF disminuyó el crecimiento de neuritas en los ganglios WT, pero no en el TRAMP. **Conclusiones:** Los DRGs tienen la capacidad de desarrollar neuritas y este aumenta en condiciones de cáncer, y/o bajo el tratamiento con NGF o I<sub>2</sub>. El I<sub>2</sub> mostró efectos contrarios en el crecimiento dependiendo de la dosis. El I<sub>2</sub> más NGF mostraron efectos antagónicos en condiciones no cancerosas.

**Agradecimientos:** Apoyo técnico de Laura Inés García, Dra. Alejandra Castilla León, Dra. Ericka de los Ríos, Dr. Carlos Montes de Oca y a MC. Marian Mera. Trabajo auspiciado: PAPIIT-UNAM (IN217223). Beca Posdoctoral CONAHCYT (561611).

**Palabras clave:** Invasión perineural, ganglio de la raíz dorsal, NGF, yodo molecular.

**Correo electrónico:** [adr\\_mich@hotmail.com](mailto:adr_mich@hotmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 95.- EVALUACIÓN DE UNA CORRIENTE DE CALCIO INDEPENDIENTE DEL VACIADO DE RESERVORIOS (SICE) EN LÍNEAS DE CARCINOMA OVÁRICO

Ramírez Ledesma, G<sup>1\*</sup>, Mata Martínez, E<sup>1\*</sup>, González Gallardo, A<sup>2</sup>, Núñez Ríos, J. D<sup>1</sup>, Díaz Muñoz, M<sup>1</sup>, Vázquez Cuevas, F. G<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología Celular B-11, 2Unidad de Proteogenómica

\*Ambas coautoras aportaron equitativamente

El cáncer de ovario (CaOv) es el segundo cáncer ginecológico más letal en el mundo, la GLOBOCAN indica que, en 2022, en México se reportaron 5193 casos nuevos, y 3360 muertes a causa de este padecimiento. La alta tasa de mortalidad del CaOv se asocia con su detección tardía, debido a que no presenta síntomas y su diagnóstico se da cuando ya han comenzado los procesos metastásicos. Además, presenta un mecanismo metastásico llamado diseminación transcelómica, que no requiere la intravasación de las células tumorales a los vasos sanguíneos o linfáticos. Se ha demostrado que la regulación anormal de la homeostasis del Ca<sup>2+</sup> contribuye a mantener características tumorales como la alta tasa de proliferación, migración, invasión y metástasis. En células no excitables, la principal corriente de influjo de Ca<sup>2+</sup> es la operada por el vaciado de reservorios intracelulares (SOCE). En células cancerosas de mama, pulmón, ovario y próstata, la inhibición de la expresión de las proteínas STIM1 y ORAI1, implicadas en la SOCE, reducen la migración y la metástasis. Recientemente, se describió otra vía regulada por los componentes moleculares de la SOCE, pero independiente de los reservorios intracelulares de Ca<sup>2+</sup> (SICE), la cual es activada por ácido araquidónico. Aún se desconocen las implicaciones fisiológicas de la SICE en células cancerosas de ovario metastásicas y no metastásicas.

**Objetivo:** Evaluar comparativamente la activación de la SICE por ácido araquidónico en líneas celulares metastásicas y no metastásicas de carcinoma ovárico (LCDO), y determinar sus posibles implicaciones fisiológicas.

**Métodos:** Se evaluó mediante qPCR los niveles de expresión de STIM1, ORAI1 y ORAI3 en las LCDO SKOV-3 y CAO-3. Estas mismas LCDO se estimularon con ácido araquidónico para realizar registros de calcio mediante microscopia de fluorescencia funcional y bajo las mismas condiciones se evaluó la fosforilación de la cinasa ERK por western blot.

**Resultados:** Se encontró que la SICE está incrementada en células metastásicas en comparación con las no metastásicas. Además, el ácido araquidónico incrementa la fosforilación de ERK mostrando cinéticas distintas entre ambas LCDO. Las células metastásicas y no metastásicas expresan cantidades relativas distintas de los componentes moleculares de la SICE.

**Conclusión:** La SICE se expresa de manera diferencial en LCDO metastásicas y no metastásicas y podría contribuir a sus características invasivas.

Trabajo auspiciado por PAPIIT-UNAM 205223 y CONAHCYT CBF2023-2024-200.

**Palabras clave:** Cáncer de ovario, calcio, SICE.

**Correo electrónico:** [lu.rmzledesma@gmail.com](mailto:lu.rmzledesma@gmail.com), [espemmtz@gmail.com](mailto:espemmtz@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 96.- EVALUACIÓN PRECLÍNICA DEL CNEURO-201 EN MODELOS MURINOS DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Martínez Orozco, H., Maya Arteaga, J. P., Rubio De Anda, P. F., Sanabria Romero, F., Vargas Rodríguez, I., Mena Casa, Z. G. and Díaz Miranda, S. Y.

Laboratorio de Morfometría y Neurodesarrollo C-02

**Introducción:** CNEURO-201 (CN) es un fármaco novedoso desarrollado por el Centro de Neurociencias de Cuba, propuesto como candidato para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer (EA). En los ensayos preclínicos en curso, su intervención oral ha logrado retrasar significativamente el deterioro de la memoria en modelos animales de la EA, a través de dos actividades biológicas como inhibidor de la agregación de péptidos  $\beta$ -amiloide ( $\beta$ A) y como agonista de receptores  $\sigma$ 1.

**Métodos:** Se utilizaron dos modelos murinos de la EA, uno inducido mediante escopolamina (ESC, 1.0 mg/Kg, i.p) en ratones macho C57BL/6 (10-12 semanas), y otro en ratones hembra transgénicos 3xTg (8-9 meses y 12-14 meses). Ambos modelos fueron intervenidos con el CN (p.o) a dosis de 0.1 y/o 1.0 mg/Kg o durante 24 días (modelo de ESC) u 8 semanas (3xTg). Se realizaron pruebas conductuales para evaluar la capacidad cognitiva y pruebas histológicas para estudiar los efectos del CN sobre  $\beta$ A, la morfología microglial y la agrupación de glía alrededor de las placas amiloides en el hipocampo. Además, se realizaron ensayos cinéticos para estudiar actividades enzimáticas (acetilcolinesterasa, AChE; glutatión peroxidasa, GPx; glutatión reductasa, GR) y determinaciones de acetilcolina (ACh), glutatión reducido y especies reactivas oxígeno en el hipocampo y corteza.

**Hipótesis:** El tratamiento con CN tendrá efectos benéficos sobre la capacidad cognitiva de los modelos murinos ESC y 3xTg de la EA, y sobre características patológicas asociadas con esta enfermedad.

**Resultados más relevantes:** Los resultados mostraron que la intervención con CN, principalmente a una dosis de 0.1 mg/Kg, contribuye de forma importante a aliviar los déficits cognitivos en ambos modelos de la EA. El tratamiento también impidió cambios morfológicos en la microglía hipocampal de CA1 causados por ESC. Además, redujo la presencia de placas amiloides y la acumulación de glia alrededor de éstas en el hipocampo; redujo la actividad de AChE, impidiendo el decaimiento de los niveles de ACh, y mostró cierta capacidad para influir sobre las actividades enzimáticas de GR y GPx de la corteza e hipocampo de ratones 3xTg.

**Conclusiones:** Los resultados resaltan el potencial del CN como candidato para el tratamiento de la EA, permitiendo retrasar de forma efectiva el deterioro cognitivo a través de sus capacidades multifuncionales como inhibidor de la agregación de  $\beta$ A, y como modulador de la glía, del metabolismo de ACh y de enzimas antioxidantes.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de M en C A. Aguilar y de las Unidades del INB: M. García Servín y A. León Castilla (Bioterio); A. González (Proteogenómica); N. Hernández y E. de los Ríos (Microscopía) y D. Gasca (Análisis Conductual). Al Centro de Neurociencias de Cuba por la aportación del CN.

Trabajo auspiciado por PAPIIT-UNAM IN206322, CONAHCYT-ProNacEs No. de registro 322514, y de los organismos internacionales ADELANTE, CITMA y AECID. Humberto Martínez recibió beca de estancias posdoctorales por el CONAHCYT. Fausto Sanabria recibió beca de estudios de posgrado por el CONAHCYT. Pedro Francisco Rubio recibió apoyo como ayudante de SNI por el CONAHCYT.

**Palabras clave.** Enfermedad de Alzheimer, CNEURO-201, fármaco

**Correo electrónico:** [h\\_martinez@live.com.mx](mailto:h_martinez@live.com.mx)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 97.- GABA IN THE DIFFERENTIATION OF OPCs TOWARD MYELINATING OLIGODENDROCYTES

**Ordaz R. P., Garay, E., Cisneros Mejorado, A. J. and Arellano R. O.**

Department of Cellular and Molecular Neurobiology  
Institute of Neurobiology, UNAM Campus Juriquilla, Querétaro, México

GABAergic communication is the principal inhibitory component in the nervous system. The transmitter GABA exerts its effects through the activation of pentameric receptor channels permeable to Cl<sup>-</sup> ions, known as GABA<sub>A</sub> receptors (GABA<sub>A</sub>R), and also through metabotropic receptors called GABA<sub>B</sub>. Oligodendroglial lineage cells are the only glial cells that form direct chemical synapses with neurons. Furthermore, during the differentiation of oligodendrocytes (OL) from precursor cells (OPC), the expression of GABA<sub>A</sub>R is regulated by their interaction with neurons, strongly suggesting a significant role of GABAergic signaling during oligodendrogenesis and probably myelinogenesis. We have demonstrated that the main GABA<sub>A</sub>R in OL is conformed by the  $\alpha 3\beta 2\gamma 1$  subunits. In this study, we explored the function of this receptor and found that silencing of these subunits, *in vitro*, drastically interfered with the differentiation of OPCs into mature OLs. This strong effect was replicated by preincubating OPCs with the classical GABA<sub>A</sub>R blockers: gabazine and bicuculline. These results suggest that autocrine/paracrine GABA<sub>A</sub>R activation is involved in OPCs differentiation toward myelinating OLs.

We acknowledge technical support by Elsa Nydia Hernández Ríos, José Martín García Servín, Alejandra Castilla León and Felipe Ortiz Cornejo. R.P.O. is a Postdoctoral Researcher (CVU: 700811) and C-M.A. is a Researcher (IxM) both at CONAHCYT. The study was supported by DGAPA-PAPIIT IN205822 to R. O. A.

**Correo electrónico:** [pablo.ordaz88@gmail.com](mailto:pablo.ordaz88@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 98.- *IN VIVO* EVALUATION OF SKULL PROSTHETIC USING DIFFERENT COMPOSITIONS OF PHOSPHATE-BASED GLASS/TiO<sub>2</sub>

Ruiz Aguilar<sup>a</sup>, Sánchez, A<sup>a</sup>, Gaytán Tocavén<sup>a</sup>, Alcantara Quintanab, C. L. E<sup>b</sup>, Paredesa, R. G<sup>a,c</sup>.

<sup>a</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, UNAM

<sup>b</sup> Catedra CONACyT. Facultad de Enfermería y Nutrición, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>c</sup> Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México

### Abstract

Skull defects as a consequence of tumors, congenital anomalies, decompressive craniectomies, and skull fractures are a problem that led to the development of the present study. Due to the need to find a biomaterial that can stimulate and promote the healing of skull bone tissue to achieve a rapid and complete recovery from the injury that helps improve the patient's quality of life. Bioactive glasses are materials with excellent biological characteristics such as bioactivity, biocompatibility, resorbability, cell adhesion, and promoters of osseointegration cells.

The present investigation evaluated the chemical composition of phosphate-based bioactive glass 45 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 30 CaO - 24 Na<sub>2</sub>O - 1TiO<sub>2</sub> (mol %) in Wistar rats for skull prostheses applications. Subjects underwent motor and cognitive behavioral tests over four months to analyze the potential side effects of the prosthetic on the brain.

The results showed hydroxyapatite precipitations on the implant surface from month one post-surgery, contrary to the control group, where precipitations began to appear until month three after surgery. The implant helped bone tissue regeneration without affecting motor capabilities and associative learning. The results of the present investigation support that applying the skull prosthesis made of bioactive glass has excellent physical and biological properties, showing adequate osteoinduction, osteoconduction, and bone cell adhesion without presenting adverse reactions in the brain.

**Keywords:** bioactive glass, skull, bone tissue, brain, *in vivo* evaluation.

**Correo electrónico:** [tocaven1@gmail.com](mailto:tocaven1@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 99.- LA NORADRENALINA EN LA AMÍGDALA MODULA EL EFECTO DE LA CORTICOSTERONA EN EL ESTRIADO DORSAL EN LA CONSOLIDACIÓN DE LA MEMORIA

Fuentes Ibáñez, A<sup>1,2</sup>., Espinoza González, V<sup>3</sup>., Serafín, N<sup>3</sup>., Prado Alcalá, R. A<sup>3</sup>., Roozendaal, B<sup>4</sup>. and Quirarte, G. L<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Laboratorio Aprendizaje y Memoria. Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Department of Cognitive Neuroscience, Radboud university medical center, 6500 HB Nijmegen, the Netherlands

**Introducción:** La noradrenalina y los glucocorticoides son importantes moduladores del proceso de memoria. Ambos han sido implicados principalmente en la consolidación de memorias aversivas. Evidencia apunta a que trabajan sinérgicamente en regiones como la amígdala basolateral (BLA) y el hipocampo. Una acción en conjunto en el estriado dorsal y la BLA no ha sido descrita aún.

**Objetivo:** Determinar el papel de la noradrenalina en la BLA y el estriado dorsal en la mediación de la facilitación de la memoria por corticosterona.

**Métodos:** Ratas macho Wistar fueron implantadas con cánulas en las regiones del estriado dorsal o la BLA según fuera el caso. Posteriormente fueron entrenadas en la tarea de evitación inhibitoria con una intensidad de 0.45 mA y las latencias fueron registradas. Inmediatamente después del entrenamiento los animales fueron administrados con corticosterona (10 o 30 ng, o vehículo) unilateralmente en el estriado dorsal y con atenolol (5 µg; o salina), antagonista  $\beta_1$ -adrenérgico, ipsilateral o contralateralmente en la BLA. A otros animales se les administró bilateralmente atenolol (o salina) y CORT (10 o 30 ng, o vehículo) en el estriado dorsal. Cuarenta y ocho horas después se realizó una prueba donde la retención de la memoria fue evaluada.

**Resultados:** Determinamos que la administración de corticosterona en el estriado dorsal facilita la consolidación de la memoria, sin embargo, cuando se administra atenolol contralateralmente este efecto es bloqueado, y cuando se administra ipsilateral la consolidación es deteriorada. Por otro lado, la administración de atenolol en el estriado dorsal bloquea el efecto de la corticosterona en la misma región.

**Conclusión:** Nuestro principal hallazgo demuestra que la señalización noradrenérgica en la BLA es fundamental para determinar el efecto de la corticosterona en la memoria en términos de facilitación o deterioro. Nuestros hallazgos van de acuerdo con lo observado en pacientes humanos con lesión en la amígdala.

**Agradecimientos:** El apoyo técnico de AC. Medina, M. García, A. Castilla, M.A. Carbajo, B.R. Martínez, M.E. Rosas, M.M. Mendoza, M.E. Alatorre y B. Osorio. Trabajo auspiciado por PAPIIT-UNAM y CONAHCYT (Apoyo a AF-I CVU 697921).

**Palabras clave:** Consolidación, Glucocorticoides, Noradrenalina, Estriado dorsal, Amígdala.

**Correo electrónico:** [anttoniofuentes@gmail.com](mailto:anttoniofuentes@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 100.- OLFACTORY AND ENDOCRINE DYSFUNCTIONS IN MICE MODEL OF KIDNEY DISEASE

**Viñuela Berni, V., Carbajo Mata, M. A., Morales, T. and Corona, R\*.**

Laboratorio de Neuroanatomía Funcional y Neuroendocrinología, Instituto de Neurobiología UNAM

Kidney disease (KD) is characterized by functional and structural abnormalities in the kidneys, classified by cause, severity, and duration of these abnormalities. KD patients often report olfactory alterations, which can lead to unbalanced feeding behaviors. Additionally, alterations in circulating prolactin (PRL) levels are prevalent in KD patients, and evidence suggests that PRL can modulate olfactory function. However, the onset and evolution of the pathophysiology of the olfactory and PRL alterations have yet to be addressed. The present work generated a KD model in C57BL/6J female mice through adenine administration (50 mg/kg, n=10) to evaluate olfactory capacity and PRL levels. KD was confirmed. To assess possible olfactory alterations, two behavioral tests were used: the Buried Food test, to assess the mouse's ability to locate food using olfactory cues, and the Habituation/Dishabituation test, to evaluate their ability to detect and differentiate odors (memory and discrimination processes). Tests were performed before the treatment and 2 and 4 weeks after adenine administration. The morphology of the olfactory epithelium (OE), a structure in which olfactory processing begins by odorant detection, was also analyzed at 4 weeks after adenine treatment. PRL levels were measured using ELISA during the progression of KD at 1, 2, 3, and 4 weeks after adenine administration. Before adenine treatment, all female mice showed intact olfactory capacity by finding the buried food and discriminating among the odors, indicative of intact olfaction. Two weeks after adenine administration, mice displayed a decrease in the latency for uncovering the buried food. In week 4 after adenine treatment, mice displayed an increase in the latency for uncovering the buried food. Interestingly, the adenine-treated mice showed decreased performance in the habituation/dishabituation test over time, starting 2 weeks after adenine treatment and becoming more pronounced at 4 weeks after adenine treatment. Our data indicate that adenine treatment disrupts olfactory function in female mice in memory and discrimination processes and in early KD transitory modulate the detection processes. For the OE, no changes were detected. Opposite to expected, peripheral levels of PRL decreased in adenine-induced KD at least for the first 4 weeks of the pathology. Further experiments are needed to unravel the PRL regulation and olfactory dysfunction in a KD mouse model.



We thank Ericka A. de los Ríos Arellano and Elsa Nydia Hernández Ríos for their technical support. We also thank to the “Laboratorio Universitario de Bioterio” for providing animals.

Supported by UNAM-DGAPA-PAPIIT IN214822, IA202218, IA200820 e IN204718, IN205423 y CONAHCYT A1S8948.

**Keywords:** kidney disease, prolactin, olfactory alterations, olfactory epithelium.

**Correo electrónico:** [sabashca@hotmail.com](mailto:sabashca@hotmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 101.- ONTOGENY OF THYROID HORMONE SIGNALING IN THE RETINA OF ZEBRAFISH; EFFECTS OF THYROIDAL STATUS ON RETINAL MORPHOLOGY AND COLOR PREFERENCE

Lazcano, I<sup>(1)</sup>., Pech Pool, S<sup>(1)</sup>., Olvera Vidal, A<sup>(1)</sup>., Darras, V. M<sup>(2)</sup> and Orozco, A<sup>(1,3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

<sup>(2)</sup> Laboratory of Comparative Endocrinology, Biology Department, KU Leuven, Leuven, Belgium

<sup>(3)</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Thyroid hormones (THs) regulate several processes of development including that of the retina. Experimental evidence has shown that disruption of the thyroidal status affects retina development from fish to mammals, but the mechanisms involved in this disarray are far from being elucidated. In the present study, we investigated the expression profile of genes involved in TH signaling during early retinal development in the zebrafish (*Danio rerio*). We further analyzed the impact of thyroidal status on retinal morphology and color preference in the zebrafish larvae. To conduct ontogeny analyses, we microdissected zebrafish retinas at 3, 4 and 5 days post-fertilization (dpf) and analyzed the expression of TH receptors *thraa*, *thrab*, *thrb*, TH metabolizing deiodinases *dio2* and *dio3b*, and the transmembrane transporter *mct8* using qRT-PCR. For thyroid status experiments, we used 5  $\mu$ M of iopanoic acid (IOP) and 0.025  $\mu$ M T3 to reduce or increase TH bioavailability, respectively during the embryonic to larval stages (0 to 5 dpf). At the end of the treatments, larvae were submitted to a color preference paradigm and/or euthanized for retinal histological analysis. In general, the elements of thyroid signaling tended to increase their expression from 3 to 5 dpf, however *dio3b* expression showed the most dramatic changes, increasing 5-fold at 4 dpf and up to 15-fold at 5 dpf, when compared to 3 dpf. These results show that all TH signaling components are upregulated during retina development. IOP and T3 selectively affected the development of retinal cell layers. T3 induced an increase in thickness of the ganglion cell layer and a decrease of the outer nuclear layer; while IOP treatment slightly decreased the thickness of the outer nuclear layer. Compared to the control group, T3 significantly decreased red color preference by 34% while IOP increased green and yellow color preference by 78% and 48% respectively, suggesting that a TH-signaling alteration could result in a visual impairment. Together, these results highlight the critical role of thyroid hormone signaling during retinal development in zebrafish.

**Key words:** Thyroid hormones. Retina development. Zebrafish.

**Acknowledgments:** The authors would like to thank the technical assistance of Dr. Ericka A. de los Ríos and MsC. Adriana González Gallardo. Supported by UNAM PAPIIT IN210823 and IN206724; CONACyT Ciencia de Frontera, Paradigmas y Controversias de la Ciencia 2022 319880.

**Correo electrónico:** [lazcanoivan7@gmail.com](mailto:lazcanoivan7@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 102.- REGENERACIÓN DEL GANGLIO CEREBRAL DERECHO EN D. LAEVE

Cornelio Martínez, S., Lozano Flores, C., Martínez Cabrera, G., Trujillo Barrientos, J., Pimentel Domínguez, R., Ávila, R. and Varela Echavarría, A.

Laboratorio de genómica del desarrollo y regeneración A-03

**Introducción:** La regeneración es un proceso complejo que involucra mecanismos de formación de nuevas células o la reparación de células dañadas, con la finalidad de restablecer tejidos, órganos o miembros completos de un organismo. La regeneración involucra diferentes procesos que incluyen la activación de células del sistema inmunológico, la proliferación de células troncales y la reprogramación y transdiferenciación de células somáticas. Los moluscos son invertebrados con amplias capacidades regenerativas, los cuales pueden incluso regenerar tanto su SNC como periférico, sin embargo, existen muy pocos trabajos sobre el análisis de este proceso. **Objetivo:** En el presente trabajo se evaluó la regeneración del ganglio cerebral derecho en D. Laeve, a nivel celular y molecular. **Métodos:** Se utilizaron babosas D. laeve de 3 meses de edad, administradas con trazadores fluorescentes incorporados por pinocitosis y fagocitosis. Consecutivamente, se realizó una incisión del ganglio cerebral derecho a las 24 horas y se fijaron los animales los días 1, 2, 5, 7, 14 y 21 después del daño. Se realizaron inmunotinciones contra marcadores neuronales, y se analizó la expresión genética y la proliferación celular en los diferentes tiempos establecidos. **Resultados:** En el proceso de regeneración del SNC de D. laeve participaron tanto los neuroblastos, así como hemocitos que infiltraron el sitio de lesión, a través de la expresión de colágeno de tipo IV y de genes de la vía de señalización de Wnt/ $\beta$ -Catenina. Los hemocitos infiltrados proliferaron a los 7 días de inducirse el daño y a los 21 días presentaron inmunorreactividad a los marcadores neuronales TH, NeuN y SOX2. **Conclusión:** Nuestros resultados sugieren que en el proceso de regeneración del SNC en D. Laeve participan los hemocitos que consecutivamente se podrían diferenciar en neuronas. Sin embargo, la presencia de neuroblastos en los ganglios sin lesión indica su importancia en el proceso regenerativo.

**Agradecimientos:** Erika de los Ríos, Nidia Hernández, Laura González Dávalos, Alejandro Ávalos Fernández, Luis Alberto Aguilar Bautista, Alejandro de León Cuevas, Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales (LaNCaM). Conahcyt número de beca IT200/320/2022. Trabajo auspiciado por PAPIIT-DGAPA IN211322.

**Palabras clave:** Regeneración, Sistema Nervioso Central, Hemocitos

**Correo electrónico:** [sergfrancorn@outlook.es](mailto:sergfrancorn@outlook.es)

**Categoría académica:** Investigador (I)



### **103.- SEÑALIZACIÓN DE CALCIO MEDIADA POR RECEPTORES PURINÉRGICOS EN CÉLULAS ESTRELLADAS QUIESCENTES Y ACTIVADAS**

**Mata Martínez, E., Díaz Muñoz, M., Juárez Mercado, A. P., González Gallardo, A., Hernández Muñoz, R. and Vázquez Cuevas, F. G.**

Laboratorio de Fisiología Celular y Molecular B11- INB, Laboratorio 326 Norte-IFC

En respuesta al daño celular, la célula libera moléculas conocidas como Patrones Moleculares Asociados al Daño. Uno de los más conocidos es el ATP. En el hígado, el daño crónico conduce a la fibrosis. Se ha propuesto que el principal mecanismo fibrogénico conlleva a la transdiferenciación de las células estrelladas quiescentes (HSCq) a miofibroblastos (HSCm), un fenómeno denominado “activación”. Una vez activadas, las HSCm son los responsables de la producción de proteínas fibrosas, principalmente Colágena-I en la matriz extracelular. Los receptores purinérgicos se han implicado en la regulación de la activación de HSC, sin embargo, no hay información suficiente sobre la naturaleza de los ligandos purinérgicos y receptores involucrados en dicha transformación fenotípica. En este proyecto nos propusimos evaluar la expresión de receptores purinérgicos en HSCq (2 días de cultivo) y HSCm (7 días de cultivo), y caracterizar el efecto de agonistas purinérgicos sobre la concentración intracelular de  $Ca^{2+}$ , en los dos fenotipos celulares mencionados.

Se emplearon cultivos primarios de HSC provenientes de ratones macho de la cepa C57BL/6, los cuales se mantuvieron en cultivo durante los tiempos indicados previamente. La expresión de los receptores se evaluó por RT-PCR y su funcionalidad mediante registros de  $Ca^{2+}$  a través de video microscopía. Los resultados muestran que la expresión de los receptores purinérgicos es diferencial dependiendo del fenotipo de las HSC y también la movilización de  $Ca^{2+}$  producida por sus agonistas. Por ejemplo, BzATP (agonista del P2X7R y P2Y11R) produjo un aumento de  $Ca^{2+}$  transitorio e independiente de la entrada de  $Ca^{2+}$  del medio extracelular tanto en las HSCq como en las HSCm, aunque de menor magnitud en las HSCm. Mientras que UTP (agonista de P2Y2R y P2Y4R) produjo una respuesta transitoria, independiente de la entrada de  $Ca^{2+}$  y prácticamente de la misma magnitud, tanto en las HSCq como en las HSCm. Resultando de interés que solo en las HSCm se observa un componente sostenido en la cinética de la respuesta de  $Ca^{2+}$  que es sugerente de la activación de un mecanismo de entrada de  $Ca^{2+}$  desde el medio extracelular.

Los resultados nos han permitido tener una visión general del papel que juegan dichos receptores en la transdiferenciación de HSCq a HSCm. No obstante, el empleo de antagonistas específicos nos permitirá contar con una caracterización farmacológica detallada.



Para la realización de este proyecto se contó con financiamiento del *Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT-UNAM: IN205223 y IN202121)*.

**Palabras clave:** Calcio, células estrelladas hepáticas, receptores purinérgicos, fibrosis hepática

**Correo electrónico:** [espe.mmtz@gmail.com](mailto:espe.mmtz@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigadora (I)

## 104.- SOCIAL COHABITATION WITH MATING MODULATES EPIGENETIC MARKER H3K4ME3 EXPRESSION IN THE SUBVENTRICULAR ZONE IN ADULT PRAIRIE VOLES (MICROTUS OCHROGASTER)

Castro, A. E<sup>1,2</sup>., Camacho, F. J<sup>1</sup>., Rivera, G. D<sup>1</sup>., Young, L<sup>3</sup>., Paredes, R. G<sup>2</sup>., Díaz, F<sup>4</sup>. and Portillo, W<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio D11, Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Juriquilla, UNAM

<sup>3</sup> Silvio O. Conte Center, Emory University, USA

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

Prairie voles are monogamous rodents that establish enduring pair bonds with an opposite-sex conspecific. These sociosexual behaviors are accelerated and consolidated by mating. Previous studies of our research group showed that social cohabitation with mating (SCM) regulates neurogenesis in the adult subventricular zone (SVZ) niche in male voles. We hypothesized that SCM could regulate H3K4me3, an epigenetic marker related to the activation of gene expression, in the SVZ. In the present study, we perform double immunofluorescences labeling for H3K4me3 and several specific cell-lineage markers as GFAP (quiescent cells), Sox2 (transit amplifying cells) and DCX (neuroblasts) in the SVZ of control (C) and SCM male voles. The SVZ was divided in the dorsal (d) and the ventral (v) subregion for the quantification (number of positive cells and fluorescence intensity of the marker). We observed that SCM increases the number of H3K4me3+ cells only in the dSVZ whereas GFAP+ and GFAP/H3K4me3+ cells increment in the d and vSVZ. Furthermore, SCM voles expressed more DCX+ and DCX/H3k4me3+ neuroblasts than C animals in the d and vSVZ. Additionally, SCM behavior increases GFAP-fluorescence intensity levels in cells from the d and vSVZ. We did not observe differences in the expression of Sox2+ or Sox2/H3K4me3+ populations in the SVZ. Our results suggest that SCM modulates gene expression in specific cell-subpopulations in this neurogenic niche, increasing the number of precursors and neuroblasts that express the transcription activation marker in male voles.

**Key words:** pair-bonding; prairie voles; epigenetic regulation.

We thank Nydia Hernández, Ericka De los Ríos, Deisy Gasca, Carlos Lozano, Martín García and Alejandra Castilla for their technical assistance. UNAM-DGAPA-PAPIIT IN204824, INPER212250-3230-21216-05-15, 2018-1-163, 2022-1-13, CF-2023-G-206 CONAHCYT and NIH grants P51OD011132 and P50MH100023.

**Correo electrónico:** [analiacastrozapata14@gmail.com](mailto:analiacastrozapata14@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 105.- SPONTANEOUS RETINAL OSCILLATIONS IN ULTRAPROCESSED FOOD PRODUCT-FED MICE: SEX-CONTEXT MATTERS

Rodríguez Arzate, C. A. and Thébault, S. C.

Laboratorio Traslacional de Salud Visual, Instituto de Neurobiología, Campus UNAM Juriquilla, Qro., México

**Introduction:** Obesity is the main risk factor for developing type 2 Diabetes (T2D) and cardiovascular diseases. It affects both men and women but Body Mass Index (BMI) based obesity is more prevalent in women than men. However, obese men are more susceptible to develop cardiovascular diseases than menstruating women. Obesity has been shown to associate with early changes in retinal function. We recently showed that spontaneous oscillations can be detected by non-evoked electroretinogram (ERG) and that this activity help predict obesity in humans.

**Aim:** Investigating the impact of sex on spontaneous retinal oscillations is important to elucidate the mechanisms underlying sex/gender differences in obesity.

**Methods:** Male and female C57BL/6 mice aged 4-6 weeks fed with control (standard rodent chow) or ultraprocessed food product (UPP)-containing diet (control diet+66% UPPs) for 6 weeks were subjected to non-evoked and evoked ERG under both scotopic and photopic conditions. All procedures were performed under anesthesia with ketamine-xylazine (7:3). On a weekly basis, body weight, fasting glycemia, glucose and insulin tolerance, as well as the amplitude and implicit times of A- and B-waves and oscillatory potentials, and the peak frequencies of spontaneous retinal oscillations were measured. Data were represented by means +/- SEM and compared among diet and sex groups. ANOVA was used for statistical analysis.

**Results:** After 6 weeks of obesogenic diet, mice showed overweight, insulin resistance, elevated levels of blood glucose, no change in evoked ERG responses, and impaired spontaneous retinal activity compared to the control diet-fed group. Mice fed with a control diet showed spontaneous retinal activity in the 0.1–2.0 Hz range, with a peak frequency lower in photopic conditions than in dark-adapted conditions. This light adaptative response disappeared in the male group fed with UPPs.

**Conclusions:** Our data indicate that sex alters the light sensitivity of spontaneous retinal oscillations in a mouse model of obesity induced by UPPs.

**Palabras clave:** Obesidad, electrorretinograma, oscilaciones espontáneas.

**Correo electrónico:** [ale\\_rodriguez@comunidad.unam.mx](mailto:ale_rodriguez@comunidad.unam.mx)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 106.- VIAN-c4551 DELIVERED IN EYE DROPS REACHES HIGH THERAPEUTIC CONCENTRATIONS IN THE BACK OF THE EYE OF RABBITS

Zamora, M<sup>1</sup>., Robles, J. P<sup>1</sup>., Adán Castro, E<sup>1</sup>., Granados Carrasco, D<sup>1</sup>., Siqueiros Márquez, L<sup>1</sup>., García Rodrigo, J. F<sup>1</sup>., Bertsch, T<sup>2</sup>., Triebel, J<sup>2</sup>., Martínez de la Escalera, G<sup>1</sup>. and Clapp, C<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Endocrinología Molecular (A-14) del Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>2</sup>Institute for Clinical Chemistry, Laboratory Medicine and Transfusion Medicine, Nuremberg General Hospital & Paracelsus Medical University, Nuremberg, Germany

**Introduction:** Topical drug delivery to the back of the eye is a challenging task, with drugs often failing to reach the retina at therapeutic concentrations. VIAN-c4551, a small cyclic peptide vasoinhibin analog that inhibits VEGF signaling with high potency (IC<sub>50</sub> = 110 pM), has emerged as a potential antiangiogenic therapy dampening blood vessel growth and permeability in vascular retinopathies.

**Objective:** To evaluate the penetration of VIAN-c4551 across an epithelium monolayer and its ocular pharmacokinetic profile after eye drop delivery in rabbits.

**Methods:** VIAN-c4551 is a seven amino acid peptide (768.87 Da), positively charged and highly soluble (5-10 mg/ml in water). Permeability was evaluated using the MDCK epithelial cells in transwell inserts. Pharmacokinetic profile was analyzed in New Zealand White rabbits treated with eye drops containing VIAN-c4551 (0.5 % w/v) in a trehalose solution. Blood, vitreous, and retinas were collected at different times post-treatment. VIAN-c4551 in vitreous and retina was determined by its effect blocking VEGF-induced proliferation of human umbilical vein endothelial cells in culture. Penetration was confirmed using VIAN-c4551 coupled to fluorescein.

**Results:** VIAN-c4551 demonstrated high permeability efficacy across epithelium with a permeability coefficient ( $P_{app} = 2.3 \times 10^{-5} \pm 7.1 \times 10^{-6}$  cm/s) exceeding that of other ophthalmic drugs under development for topical delivery (e.g., dexamethasone  $P_{app} = 0.9 \times 10^{-5}$  cm/s). After eye drop administration, VIAN-c4551 steadily increased in the vitreous and retina, reaching a maximal concentration of  $275 \pm 17.7$  nM (2,500 times its IC<sub>50</sub>) at 6 hours, 90% of which was eliminated at 12 hours. Despite this, the in vivo anti-VEGF effect persisted for up to 24 hours, implying the efficacy of a daily eye drop treatment. VIAN-c4551-FITC in eye drops achieved a 500 pM level in the circulation after 45 minutes that was reduced by 50% at 6 hours and eliminated at 12 hours, reflecting minimal systemic exposure.

**Conclusions:** Consistent with its ability to penetrate across the epithelium, VIAN-c4551 in eye drops successfully penetrated ocular barriers and reached the back of the eye at therapeutic concentrations that lasted up to 24 hours.

VIAN-c4551 is a potent, non-invasive, and safe alternative to anti-VEGF intravitreal injections for the treatment of diabetic retinopathy, age-related macular degeneration, and other vasoproliferative retinopathies.

**Acknowledgments:** We thank Fernando López, Xarubet Ruiz, Alejandra Castilla, María A. Carbajo, and Martin García Servin for their technical assistance.

**Funding:** Supported by Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI-061-2023).

**Key words:** Vasoinhibin Analog, Ocular Pharmacokinetics, Topical Drug Delivery, Diabetic Retinopathy

**Correo electrónico:** [magdalenazamorac@gmail.com](mailto:magdalenazamorac@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 107.- ViAN-c4551 INHIBITS OXYGEN-INDUCED RETINOPATHY IN MICE

Siqueiros Márquez, L., García Rodrigo, J., Adán Castro, Robles, J. P., Zamora, M., Ruiz Herrera, X., Bertsch, T., Triebel, J., Martínez de la Escalera, G. and Clapp, C.

Laboratory: Endocrinología Molecular A14

**Background:** Retinopathy of prematurity (ROP) is a significant worldwide cause of treatable blindness in preterm infants generated by the ischemia-induced angiogenesis as a complication of preterm birth. Vasoinhibin is an endogenous protein that inhibits retinal angiogenesis with significant therapeutic potential, supported by ViAN-c4551, a potent, stable, orally active heptapeptide vasoinhibin analog. **Purpose:** To evaluate the ability of ViAN-c4551 to inhibit abnormal retinal neovascularization in the mouse model of ROP.

**Methods:** We used the well-established ROP model. C57BL/6 mice at postnatal day 7 (P7) and their mothers were placed under 75% oxygen for 5 days. Upon return to normal air, newborn mice develop retinal neovascularization that peaks at P17. The pups were daily injected intraperitoneally with vehicle (PBS) or ViAN-c4551 from P12 to P17, when they were euthanized. The retinas were either flat-mounted and stained for blood vessels to quantify neovascularization areas or processed for the expression of angiogenesis and inflammatory markers by RT-qPCR. The electrical activity of the retina was measured at P60 in control mice.

**Results:** Retinal vasculature labeled by DyLight 594-LEL-lectin showed the expected hyperoxia-hypoxia-induced increase in neovascular and avascular zones of the retina characteristic of the ROP model. ViAN-c4551 reduced the neovascular ( $p=0.028$ ) and avascular zones ( $p=0.030$ ) and decreased the mRNA expression of makers of endothelial cells: CD31 ( $p=0.021$ ) and VE-cadherin ( $p=0.052$ ); of hypoxia: HIF1 ( $p=0.003$ ); and inflammation: GFPA, TNF, NOS ( $p<0.05$ ). ViAN-c4551 did not alter the electroretinogram or body weight of control mice.

**Conclusion:** The systemic administration of ViAN-c4551 inhibits neovascularization in the mouse model of ROP. These findings support the therapeutic potential of this vasoinhibin analog in ROP and other vasoproliferative retinopathies.

**Acknowledgements:** We thank Fernando López, Alejandra Castilla, Martin García and María Carbajo for their technical assistance. Supported: SECTEI-061-2023 and CONAHCYT grant CF-2023-I-113.

**Keywords:** retinopathy of prematurity, angiogenesis, ViAN-c4551

**Correo electrónico:** [montserrat.siqueiros@gmail.com](mailto:montserrat.siqueiros@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

## 108.- VIAN-c4551 IS A POTENT TOPICAL INHIBITOR OF VEGF AND ANG-2 THAT REDUCES MACULAR EDEMA AND ANGIOGENESIS IN VASCULAR RETINOPATHIES

Robles, J. P<sup>1</sup>., Zamora, M<sup>1</sup>., Siqueiros Márquez, L<sup>1</sup>., Adán Castro, E<sup>1</sup>., Granados Carrasco, D<sup>1</sup>., García Rodrigo, J. F<sup>1</sup>., Bertsch, T<sup>2</sup>., Triebel, J<sup>2</sup>., Martínez de la Escalera, G<sup>1</sup>. and Clapp, C<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Endocrinología Molecular (A-14) del Instituto de Neurobiología, (UNAM)

<sup>2</sup> Institute for Clinical Chemistry, Laboratory Medicine and Transfusion Medicine, Nuremberg General Hospital & Paracelsus Medical University, Nuremberg, Germany.

**Introduction:** There is an unmet therapeutic need for more effective and less invasive treatments for diabetic macular edema (DME), diabetic retinopathy (DR), and wet age-related macular degeneration (wAMD). Half of the patients exhibit persistent disease and suboptimal vision recovery when treated with VEGF inhibitors. Moreover, anti-VEGF treatments are highly invasive, costly, and have poor adherence.

**Objective:** To investigate VIAN-c4551 as a promising non-invasive treatment for DME, DR, wAMD, and other vascular retinopathies.

**Methods:** The inhibitory effects of VIAN-c4551, a small cyclic peptidic vasoinhibin analog, and its optimized version (VIAN-opt) were evaluated on VEGF-induced proliferation and angiopoietin 2 (Ang-2)-induced permeability of cultured endothelial cells (EC). Binding partners in EC were identified through a pull-down assay, mass spectrometry, and western blot. Knockdown of integrin  $\alpha 5$  in EC was achieved with shRNA lentivirus. Permeability across renal epithelial cells was measured in vitro. Electroretinogram and intraocular pressure after intravitreal injection were monitored for 10 days. Bioactive levels were measured in rat vitreous 3 hours after eye drop delivery. Efficacy was evaluated by measuring retinal vascular permeability in diabetic mice.

**Results:** VIAN-c4551 and VIAN-opt effectively inhibit VEGF- and Ang-2-induced proliferation and permeability of EC with high potency (IC<sub>50</sub> of 110 pM). VIAN-c4551 binds to integrin  $\alpha 5\beta 1$  in EC with high specificity and selectivity without inducing EC apoptosis or inflammation. Additionally, VIAN-c4551 does not alter the electrical activity and thickness of the retina or the intraocular pressure. VIAN-opt is 70 to 80% more permeable than VIAN-c4551 across epithelia, reaching 720 nM in the vitreous after delivery in a single eye drop, ensuring a retinal therapeutic concentration for at least 24 hours. Daily eye drops of VIAN-c4551 or VIAN-opt effectively reduce diabetes-induced retinal edema in mice.

**Conclusions:** VIAN-c4551 and VIAN-opt stand as effective and safe therapeutics for the non-invasive early treatment of DME, DR, wAMD, and other vascular retinopathies. By targeting pathways beyond VEGF, they could help solve resistance to anti-VEGFs. Finally, their eye drop delivery ensures safety, adherence, and more favorable outcomes.

**Acknowledgments:** We thank Fernando López, Xarubet Ruiz, Alejandra Castilla, María A. Carbajo, and Martin García Servin for their technical assistance.

**Funding:** Supported by Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI-061-2023) to CC and CONAHCYT grant CF-2023-I-113 to GME.

**Key words:** Vasoinhibin Analog, Eye Drop Delivery, Diabetic Macular Edema, Diabetic Retinopathy.

**Correo electrónico:** [juanpablroblea@gmail.com](mailto:juanpablroblea@gmail.com)

**Categoría académica:** Investigador (I)

# Técnicos Académicos



**JA**  
XXXI

**Carteles del 109 al 118**  
**Jueves 26 de septiembre, 16:00h**

## 109.- ALTERACIONES CONDUCTUALES Y GABAÉRGICAS DEBIDAS A LA EXPOSICIÓN CRÓNICA AL HERBICIDA ATRAZINA EN LA RATA HEMBRA ALBINA

Mendoza Trejo, M. S<sup>1</sup>., Sánchez Yépez, J. J<sup>1</sup>., Acevedo Huergo, T<sup>1</sup>., Corona, R<sup>2</sup>., Sevilla Parra, G. R<sup>1</sup>., Pastor Martínez Ulloa, V<sup>1</sup>. and Rodríguez, V. M<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Neuropsiquiatría y Neurotoxicología Traslacional D12

<sup>2</sup> Laboratorio de Neuroanatomía Funcional y Neuroendocrinología D05

Estudios realizados principalmente en roedores macho han demostrado que la exposición al ampliamente utilizado herbicida atrazina (ATR) produce alteraciones en la conducta motora y la memoria, además de modificar los niveles de dopamina, serotonina, GABA y glutamato en ganglios basales. Cabe resaltar que la exposición crónica a 10 mg ATR/kg durante 1 año aumenta los niveles de GABA en núcleo accumbens y el mesencéfalo ventral, aumenta la ansiedad y causa hiperactividad en ratas macho. Sin embargo, son pocos los estudios presentes en la literatura que evalúan los efectos neurotóxicos de la exposición crónica a la atrazina en ratas hembra. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar las alteraciones en la conducta motora, la ansiedad, la memoria, el olfato y los niveles de GABA en las regiones cerebrales de ratas hembra expuestas diariamente a 0, 1 o 10 mg de ATR/kg de peso corporal durante 14 meses. Las ratas hembra tratadas con 1 o 10 mg de ATR mostraron alteraciones transitorias en la actividad locomotora a lo largo del tratamiento. También observamos alterada la función olfativa en ambos grupos expuestos a ATR, pero no se observaron alteraciones en tareas de ansiedad, memoria o coordinación motora. En cuanto a los niveles de GABA, estos se encontraron aumentados en el mesencéfalo ventral de ambos grupos tratados con ATR, sin modificarse los niveles de GABA en el cuerpo estriado o el núcleo accumbens. Estos resultados muestran que la exposición crónica a ATR modifica transitoriamente la actividad locomotora, altera la función olfativa y aumenta el contenido de GABA en el mesencéfalo ventral de ratas hembra. Estos estudios muestran diferencias dependientes del sexo en la conducta y la neuroquímica cerebral por la exposición crónica al herbicida ATR.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de la Dra. Alejandra Castilla, Ing. Luis Prado, Ing. María Eugenia Rosas Alatorre, Ing. Omar González Hernández.

Trabajo auspiciado por UNAM-DGAPA-PAPIIT IN 212522.

**Palabras clave:** Atrazina, Hembra, GABA, actividad locomotora, mesencéfalo.

**Correo electrónico:** [mendozasol@comunidad.unam.mx](mailto:mendozasol@comunidad.unam.mx)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)

## 110.- DETECCIÓN DE LA SEVERIDAD DE LAS DISCINESIAS INDUCIDAS POR L-DOPA MEDIANTE VIDEO EN RATÓN

**Calderón Vladimir, M. and Carrillo Reid, L.**

Laboratorio de Reprogramación de Circuitos Funcionales B-06

**1. Introducción:** El precursor de dopamina, L-DOPA o Levodopa, es el tratamiento farmacológico estándar para la Enfermedad de Parkinson (EP) cuyo uso prolongado y pulsátil induce movimientos anormales involuntarios llamados discinesias. El modelo animal de la EP inducido por la inyección unilateral de la toxina 6-OHDA o modelo hemiparkinsoniano permite el estudio de las discinesias inducidas por L-DOPA, cuya evaluación requiere inspección y experiencia visual para asignar un puntaje de acuerdo con una escala estandarizada de discinesias.

**2. Métodos:** Mediante el modelo hemiparkinsoniano de ratón se inducen las discinesias a través de la administración crónica y en dosis escaladas de L-DOPA que inducen diferentes severidades de discinesias las cuales se evalúan visualmente mediante un puntaje que incluye tres tipos de movimientos anormales involuntarios: axial, extremidad delantera y orolingual en una escala de magnitud y otra de persistencia acompañada de video durante la farmacocinética de la L-DOPA.

**3. Hipótesis:** El rastreo automático de partes del cuerpo del ratón en video ofrecerá medidas de las conductas motoras del ratón que indicarán la severidad de las discinesias evaluadas visualmente.

**4. Resultados:** Obtuvimos métricas en video correlacionadas con el puntaje de la escala estandarizada de discinesias ya establecida.

**5. Conclusiones:** Esta metodología será una herramienta que al ser validada y automatizada servirá como complemento para estudiar este trastorno motor.

**Agradecimientos:** Laboratorio Universitario de Bioterio: Dra. Alejandra Castilla, Dra. Ma. Antonieta Carbajo, Dr. José Martín García, Biol. Ma. Eugenia Ramos y Unidad de Cómputo.

**Financiamiento:** PAPIIT-UNAM IN213923-3, CONAHCyT 154039, The Kavli Foundation, UR 312.

**Palabras clave:** Enfermedad de Parkinson, discinesias inducidas por L-DOPA, detección automática de conductas motoras.

**Correo electrónico:** [vladimir@comunidad.unam.mx](mailto:vladimir@comunidad.unam.mx)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)



## 111.- DIFERENTES FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS DEL GRUPO POLYCOMB EN EL DESARROLLO DEL ALA DE *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Murillo Maldonado, J. M<sup>1</sup>., Vázquez, M<sup>2</sup>, Zurita, M<sup>2</sup> and Riesgo Escovar, J. R<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Transducción de señales D-04, Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnología, UNAM

**Introducción:** Durante el desarrollo, el control de la expresión génica es esencial para regular la especificación, el crecimiento y la diferenciación celular. El grupo Polycomb (PcG) es un conjunto de proteínas modificadoras de la cromatina que mantiene un estado de represión de la expresión génica sobre sus genes blanco a través de los elementos de respuesta a Polycomb (PREs), proceso fundamental para el correcto desarrollo de los organismos. En *Drosophila*, los dos principales complejos multiméricos PcG son: PRC1 (*Polycomb repressive complex 1*) y PRC2 (*Polycomb repressive complex 2*). Se sabe que PRC1 media la compactación de la cromatina mientras que PRC2 cataliza la metilación del residuo de lisina 27 de la histona 3 favoreciendo la asociación de ambos complejos a los PREs. Sin embargo, se desconoce si estos complejos y sus proteínas funcionan más conjuntamente o de manera más independiente en procesos específicos del desarrollo. **Objetivo:** El objetivo de este proyecto es evaluar la función de algunas de las proteínas que son componentes de los dos complejos PcG durante el desarrollo del ala de *Drosophila melanogaster*. **Metodología:** Se emplearon técnicas de manipulación genética para inducir la expresión de diferentes RNAs de interferencia (RNAis) en regiones específicas del disco imagal de ala (tejido precursor del ala de la mosca adulta) para inhibir la expresión de genes que codifican para proteínas de los grupos Pc. La caracterización del fenotipo se realizó mediante la inmunotinción de discos imagales de ala usando anticuerpos contra proteínas claves en el desarrollo del ala. Estos tejidos fueron observados usando microscopía confocal. Además, algunas alas de moscas adultas producto de estas cruzas fueron montadas en portaobjetos y observadas en un microscopio de luz transmitida. **Resultados:** Hemos encontrado que la expresión de RNAis contra genes de los diferentes complejos PcG generan una de-represión de la expresión del gen *Ubx* así como alteraciones en la expresión de genes esenciales para el desarrollo normal del ala de *Drosophila*. Estos fenotipos difieren dependiendo de qué componente de los PcG es manipulado genéticamente. **Conclusiones:** Las proteínas componentes de los dos complejos PcG llevan a cabo funciones diferenciales y específicas en la regulación de la expresión génica y el desarrollo normal del ala de *Drosophila melanogaster*.

**Agradecimientos:** El trabajo fue financiado parcialmente por PAPIIT-UNAM IN209622 y UR-307.

**Palabras clave:** desarrollo, expresión génica, Polycomb, *Drosophila*.

**Correo electrónico:** [jmmurillo.maldonado@gmail.com](mailto:jmmurillo.maldonado@gmail.com)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)

## 112.- EFECTO DEL ENTRENAMIENTO DEL LENGUAJE USANDO EL MANUAL DE HABILIDADES COMUNICATIVAS EN BEBÉS DE 6 MESES NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO PARA DAÑO CEREBRAL

**Alatorre Cruz, G. C., Ruiz Tovar, S., Carlier Torres, M. and Harmony, T.**

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo del INB, UNAM Campus Juriquilla

**Introducción:** Los bebés nacidos con factores riesgo peri y prenatales para daño cerebral frecuentemente tienen un desarrollo atípico del lenguaje, el cual suele detectarse hasta la edad escolar, por tanto, es necesario evaluar la efectividad de las actividades de estimulación temprana que mejoren el pronóstico de esta población.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad del uso del Manual de Habilidades Comunicativas para padres usado en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo del INB, UNAM Campus Juriquilla, en el desarrollo del lenguaje de bebés con factores de riesgo pre y perinatales para daño cerebral. Métodos. En este estudio longitudinal, se entrenó a los padres de 20 bebés (12 niñas) en el uso de un Manual de Habilidades Comunicativas, posteriormente se registró la frecuencia de aplicación de las actividades sugeridas en el manual y se evaluó el desarrollo del lenguaje de los bebés a los 3 y 6 meses de edad usando la prueba PLS-5. Se analizaron los datos empleando una t pareada y correlaciones parciales entre la diferencia de los puntajes estándar de la PLS-5 (PLS-5 6 meses – PLS-5 3 meses) y la frecuencia de realización de las actividades sugeridas por el manual.

**Resultados:** Se encontró una mejoría en el puntaje escalar de la comprensión auditiva a los 6 meses (3 meses: Media (M)= 96.9, DE (13.2); 6 meses: M =102.1, DE (9.1)) y una correlación positiva entre la diferencia calculada entre evaluaciones de los puntajes de comprensión auditiva y lenguaje total y la frecuencia con la que los padres hicieron ostensibles los nombres de las cosas frente al bebé. Conclusión. La intervención temprana sugerida en el Manual de Habilidades Comunicativas es efectiva en esta primera etapa del desarrollo, pues impacta positivamente a la comprensión auditiva del bebé, lo cual podría mejorar su pronóstico.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de Tere Álvarez y Héctor Belmont. Trabajo auspiciado por proyecto CONAHCYT número CF-2023-I-22 y DGAPA PAPIIT IT200223.

**Palabras clave:** Desarrollo del lenguaje, factores de riesgo para daño cerebral, estimulación temprana.

**Correo electrónico:** [galatorrec@comunidad.unam.mx](mailto:galatorrec@comunidad.unam.mx)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)



## 113.- EL SLUGATLAS, COMO UN NUEVO RECURSO 3D E HISTOLÓGICO EN LÍNEA PARA LAS BABOSAS TERRESTRES *DEROCERAS LAEVE* Y *AMBIGOLIMAX VALENTIANUS*

Lozano Flores, C<sup>1</sup>., Téllez Chávez, E<sup>1</sup>., Herrera Oropeza, E<sup>1</sup>., Trujillo Barrientos, J<sup>1</sup>., Cortés Encarnación, R<sup>1</sup>., Medina Durazno, L. D<sup>1</sup>., Cornelio Martínez, S. F<sup>1</sup>., De León Cuevas, A<sup>2</sup>., Ávalos Fernández, A<sup>2</sup>., Gutiérrez Sarmiento, W<sup>1</sup>., Martínez Olvera, R<sup>1</sup>., Martínez Acevedo, D., Cruz Blake, L. C., Rangel García, V., Torres Barrera, A., Soto Barragán, F. J<sup>1</sup>., Martínez Cabrera, G<sup>1</sup>., Pimentel Domínguez, R<sup>3</sup>., Ávila Foucault, R. F<sup>3</sup>. and Varela Echavarría, A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología, Instituto de Neurobiología, UNAM

<sup>2</sup> Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada (LAVIS), Querétaro, México

<sup>3</sup> Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (UNAM), Querétaro, México

Debido a sus características distintivas, las babosas terrestres son temas de investigación atractivos desde diversos ángulos, incluida la biología de las células madre, la regeneración, el desarrollo embrionario, la alometría y la neurofisiología. Aquí proporcionamos una referencia anatómica e histológica en línea, el SlugAtlas de las babosas terrestres *Deroceras laeve* y *Ambigolimax valentianus*. El atlas se compone de una serie de secciones histológicas en los planos horizontal, sagital y transversal para ambas especies con herramientas de visualización 3D de sus órganos principales. Este recurso se utilizó en este trabajo para realizar un análisis comparativo de los principales órganos y tejidos de estas dos especies. Proporcionamos aquí una descripción histológica completa de ellos y una explicación de hallazgos novedosos de características únicas de su anatomía. Para *D. laeve*, estudiamos adicionalmente su capacidad de decrecimiento y recrecimiento, característica que caracteriza a los animales con alto potencial de regeneración. SlugAtlas es un recurso que también está diseñado para adaptarse al crecimiento futuro y, junto con las técnicas experimentales que hemos desarrollado, proporcionará la base para proyectos de investigación en una variedad de áreas biológicas.

**Agradecimientos:** Luis A. Aguilar Bautista (LAVIS), Nidia Hernández Ríos, Erika de los Ríos Arellano, María Eugenia Rosas Alatorre, Omar González Hernández, Laura González Dávalos, y Mike Jeziorski. Esta investigación fue financiada por: DGAPA-UNAM (IN211322) y CONAHCYT (CBF2023-2024-834).

**Correo electrónico:** [lozancarlos@yahoo.com](mailto:lozancarlos@yahoo.com)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)

## 114.- EVALUACIÓN PRELIMINAR SOBRE LOS EFECTOS DE BCNU: EN LA CONDUCTA LOCOMOTORA Y MATERNAL

**Regalado Ortega, M., Ortega Fimbres, O. M., Gasca Martínez, D., Falcón Alcántara, A. and Concha Loyola, L.**

Laboratorio de Conectividad Cerebral C-13. Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva

La participación de factores no programados tal como el BCNU (carmustina) durante el desarrollo prenatal de la rata, provoca alteraciones en la cito y mieloarquitectura cortical, con presencia de neuronas dismórficas. En este sentido las distintas zonas que controlan la expresión de la conducta maternal (sistema límbico) se verá afectada en la ejecución de los cuidados maternales a sus crías. Se estudia a las crías (F1) de hembras preñadas (F0) en la gestación (G) 14 que fueron inyectadas con BCNU (20 mg/Kg ip). El destete se realizó a los 21 días postnatales y a los 120 días de edad, las hembras F1 se cruzan con machos normales. Obteniendo un grupo BCNU n=9 y un grupo CTRL n=10. Para confirmar el día de la G12 se realizaron frotis vaginales para evaluar antes del parto su coordinación motora (1h) en el campo abierto. Después del parto se midió la conducta de acarreo (5 min) a los 4 y 12 días de lactancia. Con la finalidad de probar los efectos del BCNU en la progenie F2 se les evalúa su actividad locomotora. Los resultados mostraron que las hembras F1 gestantes BCNU no tuvieron ningún efecto en su actividad locomotora, pero redujeron la calidad en la construcción de nido en el día 12 de la lactancia. Mientras tanto la generación F2 de madres BCNU, cuando alcanzaron la adultes, las hembras mostraron incremento en la distancia total recorrida que los machos y una reducción en el tiempo de reposo en el campo abierto. Estos hallazgos preliminares, sugieren que la conducta maternal está integrada en un circuito complejo que incluye estructuras corticales y subcorticales cuya participación funcional aún se encuentra en estudio.

**Agradecimientos:** Asistencia técnica de Bolaños AE, García SM, Castilla LGA, y Carbajo MMA y Rosas AME.

**Trabajo auspiciado por:** PAPIIT-UNAM (IN204720, IA200621) and Conahcyt FC-2023.

**Palabras clave:** BCNU, Campo abierto, Conducta maternal, Desarrollo, Ratas

**Correo electrónico:** [mirel@unam.mx](mailto:mirel@unam.mx)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)

## 115.- LA COMBINACIÓN DE YODO Y QUIMIOTERAPIA METRONÓMICA CON CICLOFOSFAMIDA COMO TRATAMIENTO EFECTIVO EN CÁNCER MAMARIO: COMPARACIÓN DE ADMINISTRACIÓN INTRAPERITONEAL Y ORAL EN UN MODELO MURINO

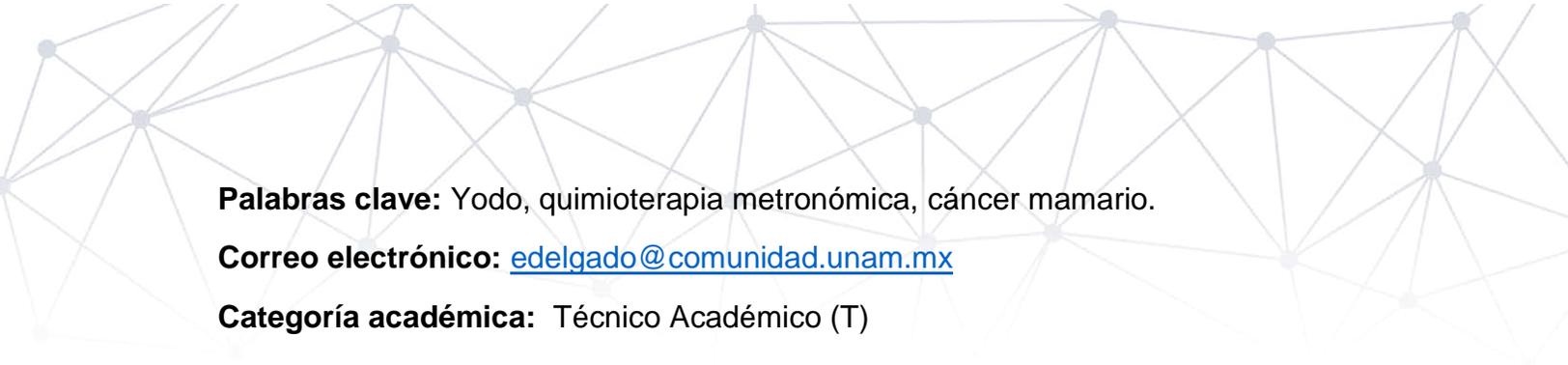
**Delgado González, E., De los Ríos Arellano, E., Anguiano, B. and Aceves, C.**

Laboratorio de Metabolismo Energético

Departamento de Neurobiología Celular y Molecular. INB UNAM

La quimioterapia metronómica consiste en la administración oral de fármacos convencionales por periodos continuos a dosis mínimas efectivas, y ha mostrado resultados benéficos en estudios de cáncer metastásico. Este tratamiento ejerce acciones antiangiogénicas e inmunomoduladoras con efectos secundarios moderados. El uso de ciclofosfamida de manera metronómica (mCp) combinada con inmunoterapia mejora considerablemente la respuesta antineoplásica, pero sigue siendo muy costosa. Estudios de nuestro grupo muestran que el yodo molecular ( $I_2$ ) reduce la viabilidad de células cancerosas, y con agentes quimioterapéuticos, activa la respuesta inmune antitumoral y disminuye efectos secundarios. El presente trabajo evalúa el efecto adyuvante de la administración oral del  $I_2$  con mCp en un modelo murino de cáncer mamario inducido con 7,12-dimethylbenzantraceno en ratas hembra Sprague Dawley. Los tratamientos se aplicaron por dos vías: intraperitoneal 50 and 70 mg/kg dos veces por semana, iCp50 e iCp70), y oral (50 mg/kg, oCp50). El  $I_2$  (0.05%, 50 mg/100 mL) y oCp50 se administraron en el agua de beber por 3 semanas, durante las cuales se registraron el peso corporal y el crecimiento tumoral. iCp70 fue la dosis antitumoral más eficiente, pero generó pérdida severa de peso corporal e inflamación en el epitelio vejigal, sugiriendo la instalación de cistitis hemorrágica (CH). El  $I_2$  previno la pérdida de peso corporal, ejerció acciones adyuvantes con todas las dosis de mCp disminuyendo el crecimiento tumoral y cancelando la instalación de la CH. Los mecanismos involucrados incluyen disminución en la expresión del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y Survivina. oCp50+ $I_2$  disminuyó señales angiogénicas (CD34, longitud de vasos sanguíneos y niveles de VEGF) y citocinas proinflamatorias (interleucina 10 y factor de necrosis tumoral alfa), e incremento de proteínas asociadas a respuesta inmune citotóxica (infiltración de linfocitos, CD8, T-bet e interferón gamma), así como proteínas antioxidantes (Factor nuclear eritroide 2 y glutatión peroxidasa). En conclusión, el  $I_2$  potencia la efectividad de oCp con efectos secundarios mínimos, permitiéndonos proponer este binomio como un candidato excelente para escalar a un protocolo clínico.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen el apoyo técnico de Laura Inés García, Martín García Servín, Alejandra Castilla León, María Eugenia Ramos y María Antonieta Carbajo Mata, Rosa Elvira Núñez Anita y Fernando Calderón Rico. Este estudio fue financiado por UNAM-PAPIIT-DGAPA IN202322 and IN217223.



**Palabras clave:** Yodo, quimioterapia metronómica, cáncer mamario.

**Correo electrónico:** [edelgado@comunidad.unam.mx](mailto:edelgado@comunidad.unam.mx)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)

## 116.- LA SUPLEMENTACIÓN DE UN CONSORCIO BACTERIANO EN BECERROS LACTANTES Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO, INMUNIDAD Y MICROBIOTA

González Dávalos, M. L<sup>1</sup>., Vicente Colin, I<sup>2</sup>., Garzón Pérez, C<sup>2</sup>., Frade Pérez, D<sup>1</sup>., Plata Anaya, B<sup>2</sup>. and Mora, O<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratorio de Rumiología y Metabolismo Nutricional (RuMeN). FESC-UNAM

<sup>2</sup> Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. FESC-UNAM

**Introducción:** El uso de probióticos en animales de producción está dirigido a mejorar la conversión alimenticia, promover el crecimiento e inhibir el desarrollo de bacterias patógenas (Castañeda, 2018). En el laboratorio se aisló un consorcio bacteriano (CB) del rumen de becerros del trópico con capacidades probióticas in vitro (Rodríguez-González et al., 2022); su uso en becerros pudiera incrementar el peso, modular la microbiota, mejorar la respuesta inmune y disminuir la incidencia de diarreas (ID) (Mora et al., 2023).

**Objetivo:** Evaluar el efecto del CB en parámetros productivos, ID, proporción de bacterias y concentración de IgG en becerros Holstein recién nacidos.

**Metodología:** Los becerros (n=8) fueron divididos en 2 tratamientos (con y sin CB). El CB cultivado en el laboratorio se administró diario en la leche durante 30 días (4X10<sup>11</sup> UFC). A partir del día 15 y hasta la finalización del experimento, se ofreció un suplemento (19% de proteína cruda, 2.8 Mcal de Energía Metabolizable). Se registraron consumo de alimento (CA), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia tradicional (CAT) e incidencia de diarreas (ID); se tomaron muestras de heces y sangre al inicio y al final del experimento para determinar proporción de Enterobacterias y Lactobacillus por qPCR e IgG en suero.

**Resultados:** La administración del CB aumentó la GDP, CAT y disminuyó la ID (P<0.05). Se observó un aumento de Enterobacteriaceae y de Lactobacillus, así como un aumento en la concentración de IgG en becerros suplementados con el CB.

**Conclusión:** La suplementación con el CB desde el nacimiento hasta 30 días aumenta parámetros productivos y mejora la salud e inmunidad en becerros Holstein

**Agradecimientos:** PAPIIT-UNAM IT200624, IN203924 (FESC-UNAM), Daniela Frade tiene una beca posdocotoral (POSDOC-UNAM).

**Palabras clave:** probióticos, becerros, parámetros productivos, inmunidad, microbiota

**Correo electrónico:** [lauragdavalos@yahoo.com.mx](mailto:lauragdavalos@yahoo.com.mx)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)

## 117.- PATRÓN ESTACIONARIO DE CORRELACIONES: PRIMERAS MANIFESTACIONES EN EL EEG DE SUEÑO NEONATAL

Cubero Rego, L. C., Olgún Rodríguez, P.V., Lemus Rodríguez, M., Rosales Lagarde, A., Corsi Cabrera, M., Harmony, T. and Müller, M. F.

Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Instituto de Neurobiología, UNAM

El Patrón Estacionario de Correlaciones (SCP) es una estructura estable de correlaciones genuinas, presente en el electroencefalograma (EEG), independientemente del estado fisiológico. Se caracteriza por altas correlaciones positivas entre derivaciones interhemisféricas homólogas, y entre derivaciones anteroposteriores ipsilaterales. Las correlaciones negativas son elevadas entre regiones anteriores de un hemisferio y posteriores del contralateral. Se ha demostrado en pacientes epilépticos inter e intra-crisis, en las etapas del sueño y en adultos sanos. El SCP constituye un patrón electrofisiológico estable, pero se desconoce su desarrollo temprano. **Hipótesis:** El SCP está presente desde el período neonatal. **Métodos:** Se describen las correlaciones entre derivaciones del EEG de sueño en 4 grupos independientes de 12 neonatos sanos cada uno, estudiados a 4 edades postconcepcionales: Prematuros, estudiados antes de las 37 semanas (RNPre37s); prematuros de 40-41 semanas (RNPre40s); neonatos a término de 40-41 semanas (RNT41s) y de 45 semanas (RNT45s). Se calcularon las matrices de correlación cruzada entre derivaciones del EEG obtenido en sueño quieto (SQ), sueño activo (SA), trácé discontinuo (TDisc) y trácé alternant. Para evaluar la estabilidad del SCP se analizaron las similitudes entre el SCP promedio y cada segmento del EEG de 2.5 segundos. Las correlaciones que permanecieron significativas al contrastarlas con datos sustitutos se compararon por etapas del sueño y por grupos. **Resultados:** El SCP estuvo presente en 73% de los RNPre37s, en 84% de los RNPre40s y RNT41s, y en 100% de los RNT45s. Todos los grupos mostraron similitudes superiores a 0.7, más elevadas en SQ y menores en TDisc. El SCP mostró correlaciones significativamente mayores en RNT45s vs RNPre37s. Las correlaciones positivas fueron mayores entre O1-O2, en SQ. Las anticorrelaciones más negativas se observaron entre derivaciones anteroposteriores interhemisféricas, especialmente izquierdas, durante SA y SQ. **Conclusion:** Existe SCP en más del 80% de neonatos estudiados a la edad del término o mayores.

**Agradecimientos:** A la asistencia técnica de Juana Pérez León, Tonantzin Pineda, Héctor Belmont, Enoe Cruz Martínez, Claudia Calipso, Jorge García, Eliseo Islas y Teresa Álvarez. Trabajo auspiciado por CONAHCYT: CF-2023-I -220; UNAM-DGAPA-PAPIIT- IT 200223

**Palabras clave:** neonatos, EEG, sueño, desarrollo, correlaciones cruzadas.

**Correo electrónico:** [lourdes.cubero@gmail.com](mailto:lourdes.cubero@gmail.com)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)

## 118.- PROYECCIÓN DE NEURONAS HIPOTALÁMICAS HACIA LA CORTEZA INSULAR AGRANULAR ROSTRAL QUE CONTACTAN CON EL LCR, EN RATAS

Martínez Lorenzana, G<sup>1</sup>., Gamal Eltrabily, M<sup>1</sup>., Palma Tirado, L<sup>2</sup>., González Hernández, A<sup>1</sup>. and Condés Lara, M<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología. Laboratorio de Dolor y Epilepsia B-16

<sup>2</sup>Unidad de Microscopía, Microscopía Electrónica de Transmisión, Instituto de Neurobiología, UNAM

Las neuronas en contacto con el líquido cefalorraquídeo (LCR) pueden detectar cambios en el mismo y participar en procesos fisiológicos dentro del sistema nervioso central, incluida la nocicepción. En este trabajo, describimos la naturaleza peptidérgica de estas neuronas y que se encuentran en el Núcleo Paraventricular Hipotalámico (NPV) y envían proyecciones hacia la corteza insular agranular rostral (RAIC) en ratas. Se utilizaron ratas Wistar macho a las cuales se les inyectó trazadores neuronales (Fluoro-Gold™ en la RAIC, subunidad B de la toxina del cólera en el ventrículo lateral y BDA en el NPV). Además, se realizaron estudios de inmunofluorescencia y microscopía electrónica contra Fluoro-Gold (FG), oxitocina (OT) y vasopresina (AVP) en el hipotálamo, así como GABA y receptor a oxitocina (OTR) en la RAIC. Nuestros resultados muestran la presencia de neuronas oxitocinérgicas y/o vasopresinérgicas en contacto con el LCR a lo largo del NPV; las imágenes de microscopía electrónica indican que estas neuronas podrían detectar y secretar esos péptidos en el LCR. Además, algunas neuronas oxitocinérgicas en contacto con el LCR también fueron marcadas con anti-FG, lo que indica que envían proyecciones hacia la RAIC. El análisis ultraestructural dentro de la RAIC muestra que los axones del NPV mantienen conexiones sinápticas con neuronas corticales GABAérgicas que expresan OTR; además, se pueden observar moléculas de OT dentro de las áreas presinápticas. En conjunto, estos hallazgos indican el posible papel de las neuronas que entran en contacto con el LCR en la modulación neuronal mediante la liberación de neuromoduladores tanto a nivel del LCR como a nivel sináptico, en este caso, a nivel de la corteza insular. La secreción hacia el LCR probablemente puede modular muchas áreas cercanas a los ventrículos, que podrían estar involucradas en la nocicepción entre otros procesos fisiológicos.

**Agradecimientos:** Este estudio fue financiado por PAPIIT-UNAM México (No. IN202222 a M.C-L). Agradecemos a la Ing. Elsa Nydia Hernández Ríos por su asistencia técnica con el microscopio confocal.

**Palabras clave:** Núcleo Paraventricular Hipotalámico, Corteza Insular Agranular Rostral, Oxitocina, Vasopresina, Trazadores Neuronales.

**Correo electrónico:** [mtzlor@comunidad.unam.mx](mailto:mtzlor@comunidad.unam.mx)

**Categoría académica:** Técnico Académico (T)