



OFERTA TRABAJOS FIN DE MÁSTER (TFM)

Curso académico 2025/2026

1)

- **Título:** Neurofisiología de los circuitos nociceptivos presentes en la médula espinal de ratones.

- **Director:** Dr. Iván Rivera Arconada, ivan.rivera@uah.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Grupo de Neurobiología del Dolor, Dpto. de Biología de Sistemas, Universidad de Alcalá.

- **Fecha de comienzo:** A acordar con el alumno.

- **Requisitos del candidato:** 1. Interés por la investigación y buen expediente académico. 2. Se requiere entrevista personal. 3. Capacitación para realizar experimentos en animales.

- **Otra información:** Mediante técnicas electrofisiológicas se registrará la actividad de poblaciones de neuronas nociceptivas en el asta dorsal superficial de la médula espinal de ratón en preparaciones ex vivo. Se realizarán registros extracelulares de reflejos espinal o registros de neuronas individuales con matrices de multielectrodos que se combinarán con procedimientos de optogenética para la activación selectiva de poblaciones de aferentes nociceptivas o neuronas espinales. Se estudiarán los fenómenos de plasticidad producidos por diversos protocolos de activación de estas aferentes.

2)

- **Título:** La corteza cerebral humana: capas, células y genes.

- **Director:** Miguel Ángel García Cabezas, garcia.cabezas@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Anatomía, Histología y Neurociencia; UAM.

- **Fecha de comienzo:** Junio de 2026.

- **Requisitos del candidato:** Interés en la patología cerebral humana.

- **Otra información:** La corteza cerebral humana puede entenderse como un gradiente de progresiva complejidad laminar a lo largo del cual fluye la información neural 1. Dicho gradiente puede segmentarse en varios tipos corticales cuya capacidad computacional, lugar en la jerarquía cortical y vulnerabilidad a la neurodegeneración varían en paralelo a la complejidad laminar 2-4. En este TFM se estudiarán secciones histológicas de corteza cerebral humana mediante microscopio óptico y se integrarán datos moleculares, celulares e histológicos para identificar posibles factores de vulnerabilidad a enfermedades neurodegenerativas. En esta línea de investigación ya han participado tres estudiantes del Máster en Neurociencia.

- **Bibliografía:**

1. Chanes, L. & Garcia-Cabezas, M. A. The possibilities of conscious experience in light of the dual origin hypothesis of the neocortex. *Neuroscience of Consciousness* 2025, niaf058, doi:10.1093/nc/niaf058 (2025).

2. Uceda-Heras, A., Aparicio-Rodríguez, G. & Garcia-Cabezas, M. A. Hyperphosphorylated tau in Alzheimer's disease disseminates along pathways predicted by the Structural Model for Cortico-cortical Connections. *Journal of Comparative Neurology* 532, e25623, doi:10.1002/cne.25623 (2024).

3. Sancha-Velasco, A., Uceda-Heras, A. & García-Cabezas, M. Á. Cortical type: a conceptual tool for meaningful biological interpretation of high-throughput gene expression data in the human cerebral cortex. *Frontiers in Neuroanatomy* 17, 1187280, doi:10.3389/fnana.2023.1187280 (2023).

4. Aparicio-Rodríguez, G. & García-Cabezas, M. Á. Comparison of the predictive power of two models of cortico-cortical connections in primates: The Distance Rule Model and the Structural Model. *Cerebral Cortex* 33, 8131-8149, doi:doi: 10.1093/cercor/bhad104 (2023).

3)

- **Título:** Estudio de los efectos de los disruptores endocrinos en el encéfalo.
- **Directora:** Daniela Grassi, daniela.grassi@uam.es
- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Anatomía, Histología y Neurociencia; UAM.
- **Fecha de comienzo:** a establecer con l@s candidat@s.

4)

- **Título:** Estudio del potencial uso terapéutico de las vesículas extracelulares para mejorar el control metabólico.

- **Directoras:** Laura M. Frago Fernández: Profesor Contratado Doctor, Dpto. de Pediatría, UAM; laura.frago@uam.es

Julie A. Chowen King. Investigador CAM. FIB Hospital Niño Jesús. Profesora Honoraria de la UAM.

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Dpto. de Pediatría, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Laboratorio de Investigación del Servicio de Endocrinología.

- **Fecha de comienzo:** Septiembre 2026.

- **Requisitos del candidato:** Entrevista previa con las directoras.

5)

- **Título:** Control del miedo condicionado mediante inteligencia artificial.

- **Directores:** David Fernández de Sevilla García, david.fernandezdesevilla@uam.es

Pablo Varona Martínez, pablo.varona@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio A22 del Dpto. de Anatomía Histología y Neurociencia y Dpto. de Ingeniería Informática de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid.

- **Fecha de comienzo:** A convenir con el estudiante.

- **Requisitos del candidato:** Motivación y entusiasmo por investigar.

- **Breve resumen:** El objeto de la investigación planteada se centra en conseguir la formación en inteligencia artificial aplicada a la regulación y control de los niveles de miedo condicionado en ratones modelo de autismo. Esta formación será interdisciplinar y abarcará el control automatizado de estimulación óptica no invasiva, y el análisis de datos utilizando herramientas de aprendizaje automático supervisado y no supervisado. Se ha propuesto que los desequilibrios en los niveles de actividad excitadora e inhibidora (desequilibrio E:I) dentro de los circuitos neuronales del cerebro son el mecanismo causante del autismo (Nelson and Valakh, 2015). El ratón FMR1 Knockout (FMR1-KO), el principal modelo animal de autismo genético presenta un desequilibrio E:I en el mPFC y recuerdos de miedo deteriorados (Morin-Parent et al., 2019). La aplicación de la inteligencia artificial en el estudio del sistema nervioso permite mitigar la observabilidad parcial de las técnicas modernas de electrofisiología o imagen neuronal, el diseño de nuevos protocolos de estimulación no invasiva en ciclo cerrado y el análisis automatizado o semiautomatizado de los datos. En este proyecto pretendemos aplicar la IA para desarrollar nuevos protocolos experimentales de detección de los niveles de miedo en el ratón y poder regularlo en tiempo real. Esta regulación se basa en la estimulación de áreas específicas de la corteza prefrontal medial (Prelímbica e Infralímbica) mediante una nueva neurotecnología de estimulación en ciclo cerrado que utiliza iluminación con láser infrarrojo de onda continua para aumentar la excitabilidad de las neuronas que reciben dicho estímulo no invasivo.

6)

- **Título:** Regulación del miedo condicionado por los astrocitos.

- **Director:** David Fernández de Sevilla García, david.fernandezdesevilla@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio A22 del Dpto. de Anatomía Histología y Neurociencia de la Universidad Autónoma de Madrid.

- **Fecha de comienzo:** A convenir con el estudiante.

- **Requisitos del candidato:** Motivación y entusiasmo por investigar.

- **Breve resumen:** Los astrocitos liberan gliotransmisores y se comunican de forma bidireccional con las neuronas, pudiendo modular la transmisión sináptica y la actividad eléctrica neuronal. Los resultados previos del laboratorio muestran que los astrocitos producen una potenciación de la transmisión sináptica en la corteza de barriles y que una potenciación similar en la corteza prefrontal modula el miedo condicionado. Por tanto, en el presente proyecto de tesis doctoral proponemos continuar analizando el papel de los astrocitos en la inducción de plasticidad sináptica y sus posibles implicaciones en el miedo condicionado. Los resultados esperados nos permitirán conocer los mecanismos celulares de la plasticidad sináptica inducida por los astrocitos que podrían facilitar el posterior diseño de posibles herramientas terapéuticas para el tratamiento de los déficits cognitivos.

7)

- **Título:** Influencia del estrés postnatal temprano en la plasticidad neuronal del núcleo arcuato del hipotálamo: análisis transcriptómico y proteico en ratón.

- **Directores:** Jorge García Piqueras, jorge.garciap@uam.es

Alfonso Gómez Romero, alfonso.gomezromero@estudiante.uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Dpto. de Anatomía, Histología y Neurociencia; Universidad Autónoma de Madrid.

Servicio de Endocrinología, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.

- **Fecha de comienzo:** A convenir con el estudiante, preferiblemente mayo. El trabajo se llevará a cabo en la Facultad de Medicina de la UAM y en el Hospital Niño Jesús.

- **Requisitos del candidato:** Certificado para trabajar con animales de experimentación.

- **Breve resumen:** El objetivo de este trabajo es estudiar cómo el estrés en la etapa postnatal temprana influye en la plasticidad neuronal y en la maduración del sistema de melanocortinas del núcleo arcuato del hipotálamo, una región clave en la regulación de la alimentación.

Se evaluará la expresión de marcadores de neuroplasticidad, como las redes perineuronales, y de las poblaciones neuronales POMC/CART y AgRP/NPY en un modelo murino de estrés neonatal basado en separación materna. Para ello, se realizará un análisis del perfil transcriptómico (mRNA y microRNAs) y de la expresión proteica.

Los resultados permitirán caracterizar con mayor precisión los mecanismos moleculares y celulares implicados en la programación de la conducta alimentaria, contribuyendo a comprender cómo experiencias adversas durante el periodo crítico del desarrollo pueden alterar el funcionamiento normal de los circuitos hipotalámicos implicados en la alimentación en la edad adulta.

8) 2 plazas

- **Título:** Estudio de plasticidad cerebral durante períodos críticos de plasticidad.

- **Director:** Antonio Rodríguez-Moreno, arodmor@upo.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio de Neurociencia Celular y Plasticidad. Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.

- **Fecha de comienzo:** Flexible.

- **Requisitos del candidato:** E-mail indicando interés.

9)

- **Título:** Alteraciones de la transmisión somatosensorial en un modelo de diabetes en ratón.

- **Director:** Ángel Núñez, angel.nunez@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Anatomía, Histología y Neurociencia; UAM.

- **Fecha de comienzo:** Desde la adjudicación.

- **Requisitos del candidato:** Capacitación para realizar experimentos en animales.

10)

- **Título:** Arquitecturas de computación del tálamo: Convergencia de entradas sinápticas en las neuronas del tálamo visuomotor del ratón.

- **Director:** María García-Amado, maria.garciaamado@uam.es

Francisco Clascá, francisco.clasca@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio de Conectómica Celular, A33; Anatomía, Histología y Neurociencia; UAM.

- **Fecha de comienzo:** 20 de junio 2026.

- **Requisitos del candidato:** Entrevista previa. Capacitación para realizar experimentos en animales.

- **Resumen:** Además de actuar como estación de relevo para las señales sensoriales, el tálamo constituye un nodo esencial dentro de las redes neuronales que sustentan la cognición, el movimiento intencional y la memoria. Dado que no existen conexiones directas entre las neuronas talámicas, cada una procesa las señales que recibe desde fuera del tálamo de manera independiente. Las neuronas de los núcleos sensoriales procesan un único tipo principal de señales, en cambio, las neuronas de núcleos cognitivos reciben dos o más tipos, generando así distintas arquitecturas de computación, todavía poco definidas.

Este TFM analizará la convergencia en el núcleo lateral del ratón de sinapsis de axones procedentes de varios centros visuo-motores subcorticales. Permitirá adquirir formación avanzada en técnicas de microcirugía cerebral, neurohistología, trazado de conexiones axónicas, microscopía óptica y confocal y análisis cuantitativo 3D de circuitos. El proyecto de TFM se encuadra en ámbito de 2 proyectos financiados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

- **Bibliografía:**

1. Acsády L. (2022) Organization of Thalamic Inputs. In: Halassa MM, ed. The Thalamus. Cambridge University Press; Ch. 2. 27-44. doi: 10.1017/9781108674287.003.

2. Alonso-Martínez C, Rubio-Teves M, Casas-Torremocha D, Porrero C, Clascá F (2023) Cerebellar and basal ganglia inputs define threemain nuclei in the mouse ventral motor thalamus. Front Neuroanat. 17:1242839. doi: 10.3389/fnana.2023.1242839.

3. Casas-Torremocha D, Rubio-Teves M, Hoerder-Suabedissen A, Hayashi S, Prensa L, Molnár Z, Porrero C, Clascá F (2022) A combinatorial input landscape in the “higher-order relay” posterior thalamic nucleus. The Journal of Neuroscience 42:7757-7781. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0698-22.2022>

- **Grupo de investigación:** <http://www.ahnfmed.uam.es/index.php/investigacion/ver-grupo/id/14>

11)

- **Título:** El tálamo cognitivo de primates: mapeo neuroquímico y conectivo de los sistemas aferentes al complejo pulvinar.

- **Director:** Pablo Rubio-Garrido, pablo.rubio@uam.es

Francisco Clascá, francisco.clasca@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio de Conectómica Celular, A33; Anatomía, Histología y Neurociencia; UAM.

- **Fecha de comienzo:** 20 de junio 2026.

- **Requisitos del candidato:** Entrevista previa. Capacitación para realizar experimentos en animales.

- **Resumen:** El masivo complejo pulvinar es una novedad evolutiva del cerebro de los primates y elemento clave en las redes cerebrales de la atención selectiva, la integración visuo-motora y la cognición social. Hay indicios que indican que en las neuronas del pulvinar convergen distintos tipos de señales que pueden combinarse generando múltiples arquitecturas de computación, pero este nivel de organización no se ha estudiado todavía de forma sistemática.

Este TFM se centrará en el mapeo neuroquímico del neuropilo del núcleo pulvinar y la convergencia en sus distintas regiones de sinapsis procedentes de la corteza cerebral y/o de sistemas subcorticales. El proyecto ofrece formación avanzada en técnicas neurohistología, inmunomarcado, microscopía óptica y confocal y análisis cuantitativo 3D. El TFM se encuadra en ámbito de proyectos financiados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España y por el Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Brasil.

- **Resumen:** 1. Córdoba-Claros MA, Rubio-Garrido P, De Lima RRM, Morais PLAG, Nascimento ES Jr, Cavalcante JS, Clascá F. (2025) Projection motifs and wiring logic of medial pulvinar thalamocortical axons in the marmoset monkey. The Journal of Neuroscience, 45(15):e1837242025. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1837-24.2025.

2. Casas-Torremocha D, Rubio-Teves M, Hoerder-Suabedissen A, Hayashi S, Prensa L, Molnár Z, Porrero C, Clasca F (2022) A combinatorial input landscape in the “higher-order relay” posterior thalamic nucleus. The Journal of Neuroscience 42:7757-7781.

<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0698-22.2022>

- **Grupo de investigación:** <http://www.ahnfmed.uam.es/index.php/investigacion/ver-grupo/id/14>

12)

- **Título del TFM:** Origen de la innervación noradrenérgica al tálamo de roedores.
- **Director:** Isabel Pérez Santos, isabel.perezs@uam.es
- **Departamento / Laboratorio e Institución:** Anatomía, Histología y Neurociencia; UAM
- **Fecha aproximada de comienzo del TFM:** A acordar con el estudiante, idealmente antes de que finalice el presente curso.
- **Requisitos previos del alumno candidato:** El estudiante se incorporará a un proyecto que busca comprender cómo la noradrenalina, un neurotransmisor clave en la regulación de las respuestas aversivas, modula los circuitos tálamo–corteza–amígdala implicados en la adquisición y extinción del miedo condicionado.

En concreto, con este TFM se elucidará si hay alguna diferencia (número, localización, marcadores fenotípicos...) entre las neuronas que proyectan al núcleo dorsomediano del tálamo, a los núcleos de la línea media, y a otros núcleos del tálamo no implicados en los circuitos de miedo condicionado.

Es una propuesta de trabajo experimental en el que se realizarán microinyecciones estereotáxicas y uso de trazadores retrogrados (si el estudiante está capacitado), técnicas inmunohistoquímicas e inmunofluorescencia, microscopía, análisis de imagen y cuantificación.

13)

- **Título:** Efecto agudo de un antagonista de los receptores A2A de adenosina en el ciclo vigilia-sueño en ratas. Implicaciones como posible tratamiento de Narcolepsia.

- **Director:** Carlos Carrera-Cañas, carlos.carrera@uam.es

Miguel Garzón, miguel.garzon@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio A-31, Dpto. Anatomía, Histología y Neurociencia, UAM.

- **Fecha de comienzo:** Junio 2026.

- **Requisitos del candidato:** Entrevista previa.

- **Resumen:** La adenosina es un metabolito que se acumula en el medio extracelular durante la vigilia, como consecuencia de la elevada actividad cerebral que conlleva este estado. En el humano, sus niveles son máximos al final del día, y actúan como inductores del periodo de sueño, por lo que se esperaría que el antagonismo de los receptores de adenosina produjera un aumento de la vigilia. La narcolepsia es una enfermedad que implica una importante desregulación del ciclo vigilia-sueño, en la que existe una incapacidad para el mantenimiento de la vigilia, además de verse afectadas otras fases del ciclo, como el sueño REM. Por tanto, la administración de antagonistas de los receptores de adenosina podría facilitar el mantenimiento de la vigilia en esta enfermedad, además de mejorar otros síntomas asociados.

14)

- **Título:** Papel de los astrocitos en la fisiopatología del sistema dopaminérgico.

- **Director:** Alfonso Araque, araque@umn.edu

David Fernández de Sevilla, david.fernandezdesevilla@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** University of Minnesota, Minneapolis, USA.

- **Fecha de comienzo:** Septiembre 2026.

- **Requisitos del candidato:** Entrevista previa.

- **Resumen:** Los astrocitos se han revelado como participantes activos en el procesamiento de información cerebral ya que poseen la capacidad de responder a la señalización sináptica con aumentos de calcio citoplasmático y de modular la actividad neuronal y sináptica mediante la liberación de transmisores.

La dopamina es un neurotransmisor esencial en distintos aspectos de la fisiología y la patología del cerebro, participando en procesos de aprendizaje y memoria, y en el control motor, y en enfermedades neurológicas y psiquiátricas como la enfermedad de Parkinson, la esquizofrenia o la drogadicción. Este TFM pretende profundizar en el conocimiento de los astrocitos como diana celular clave en la señalización dopaminérgica.

- **Bibliografía:**

1. Perea G, Navarrete M, Araque A. (2009) Tripartite synapses: astrocytes process and control synaptic information. Trends Neurosci 32:421–31.
2. Araque A, et al. (2014) Gliotransmitters travel in time and space. Neuron 81:728–39.
3. Corkrum M, et al. (2020) Dopamine-evoked synaptic regulation in the nucleus accumbens requires astrocyte activity. Neuron 105:1036–47.
4. Corkrum M and Araque A (2021) Astrocyte-neuron signaling in the mesolimbic dopamine system: the hidden stars of dopamine signaling. Neuropsychopharmacology 46:1864–1872.

15)

- **Título:** ESTUDIO DEL ORIGEN DE LA QUIESCENCIA DE LAS CÉLULAS MADRE NEURALES DURANTE EL DESARROLLO DEL NICHOS NEUROGÉNICO HIPOCAMPAL ADULTO

- **Director/es:** Dra. Aixa V. Morales García, aixamorales@cajal.csic.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio de Control Molecular de la Neurogénesis; Centro de Neurociencias Cajal (ex Instituto Cajal), CNC-CSIC, en Campus de Biomedicina de Alcalá de Henares, Av. De León n1, 28805, Alcalá de Henares (Madrid).

- **Fecha de comienzo:** A acordar con el alumno.

- **Requisitos del candidato:** 1. Interés por la investigación y buen expediente académico. 2. Se requiere entrevista personal. 3. Capacitación para realizar experimentos en animales.

- **Otra información:** Web del grupo: <https://cajal.csic.es/laboratorios/control-molecular-de-la-neurogenesis/>

Bibliografía:

1. Sox5 controls the establishment of quiescence in neural stem cells during postnatal development. (2025) Medina-Menéndez, C.*, Tirado-Menéndez, P.*, Li, L.*, Rodríguez-Martín, P., Melgarejo-de la Peña, E., Díaz-García, M., Valdés-Bescós, M., López-Sansegundo, R. and Morales, A.V. PLoS Biology 23(7): e3002654. <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3002654>
2. Lamb-Shaffer syndrome: 20 Spanish patients and literature review expands the view of neurodevelopmental disorders caused by SOX5 haploinsufficiency. (2023) Tenorio-Castano, J., Sánchez-Algaba Gómez, A., Coronado, M., Rodríguez-Martín, P., Parra, A., Pascual, P., Cazalla, M., Gallego, N., Arias, P., Morales, A.V., Nevado, J., Lapunzina, P. Clinical Genetics 104(6):637-647 doi: 10.1111/cge.14423.
3. SoxD genes are required for adult neural stem cell activation. (2022) Li L, Medina-Menéndez C, García-Corzo L, Córdoba-Beldad C, Quiroga AC, Calleja E, Zinchuk V, Muñoz S, Rodríguez-Martín P, Ciorraga M, Colmena I, Fernández S, Vicario C, Nicolis SK, Lefebvre V, Mira H and Morales AV. Cell Reports 38: 110313; [Cover]. [https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247\(22\)00025-0](https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247(22)00025-0)

16)

- **Título:** ESTUDIO DE LAS ALTERACIONES HIPOCAMPALES EN LA ENFERMEDAD RARA DEL SÍNDROME DE LAMB SHAFFER: EFECTOS EN LAS NEURONAS INMADURAS DEL GIRO DENTADO Y EN LA FUNCIÓN HIPOCAMPAL

- **Director/es:** Dra. Aixa V. Morales García, aixamorales@cajal.csic.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio de Control Molecular de la Neurogénesis; Centro de Neurociencias Cajal (ex Instituto Cajal), CNC-CSIC, en Campus de Biomedicina de Alcalá de Henares, Av. De León n1, 28805, Alcalá de Henares (Madrid).

- **Fecha de comienzo:** a acordar con el alumno.

- **Requisitos del candidato:** 1. Interés por la investigación y buen expediente académico. 2. Se requiere entrevista personal. 3. Capacitación para realizar experimentos en animales.

- **Otra información:** Web del grupo: <https://cajal.csic.es/laboratorios/control-molecular-de-la-neurogenesis/>

Bibliografía:

1. Sox5 controls the establishment of quiescence in neural stem cells during postnatal development. (2025) Medina-Menéndez, C.*, Tirado-Menéndez, P.*, Li, L.*, Rodríguez-Martín, P., Melgarejo-de la Peña, E., Díaz-García, M., Valdés-Bescós, M., López-Sansegundo, R. and Morales, A.V. PLoS Biology 23(7): e3002654.

<https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3002654>

2. Lamb-Shaffer syndrome: 20 Spanish patients and literature review expands the view of neurodevelopmental disorders caused by SOX5 haploinsufficiency. (2023) Tenorio-Castano, J., Sánchez-Algaba Gómez, A., Coronado, M., Rodríguez-Martín, P., Parra, A., Pascual, P., Cazalla, M., Gallego, N., Arias, P., Morales, A.V., Nevado, J., Lapunzina, P. Clinical Genetics 104(6):637-647 doi: 10.1111/cge.14423.

3. SoxD genes are required for adult neural stem cell activation. (2022) Li L, Medina-Menéndez C, García-Corzo L, Córdoba-Beldad C, Quiroga AC, Calleja E, Zinchuk V, Muñoz S, Rodríguez-Martín P, Ciorraga M, Colmena I, Fernández S, Vicario C, Nicolis SK, Lefebvre V, Mira H and Morales AV. Cell Reports 38: 110313; [Cover]. [https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247\(22\)00025-0](https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247(22)00025-0)

17)

- **Título:** Modelo murino de neuralgia del trigémino.
- **Director:** Pilar Negredo, pilar.negredo@uam.es
- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Anatomía, Histología y Neurociencia, UAM.
- **Fecha de comienzo:** Marzo de 2026.
- **Requisitos del candidato:** Capacitación para realizar experimentos en animales y entrevista previa.

18)

- **Título:** Variaciones de los umbrales somatosensitivos en personas con discapacidad visual en un paradigma de hiperalgesia aguda.
- **Director:** David Vega Avelaira, david.vega@uam.es
- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Anatomía, Histología y Neurociencia, UAM.
- **Fecha de comienzo:** A determinar con el estudiante.

19)

- **Título:** Astrocytic representations.

- **Director:** Mario Martín-Fernández, martin-fernandez@cajal.csic.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Instituto Cajal (CSIC), Astro-Neuronal Systems Lab.

- **Fecha de comienzo:** Septiembre 2026.

- **Requisitos del candidato:** entrevista previa

- **Breve resumen:** Las representaciones son patrones de actividad cerebral que codifican información relevante para el organismo y que permiten guiar la conducta de los animales de manera adaptativa. Tradicionalmente se ha estudiado cómo estas representaciones se generan en poblaciones neuronales, pero hoy sabemos que los astrocitos se comunican de manera activa con las neuronas. Los astrocitos no disparan potenciales de acción, pero muestran señales de calcio que reflejan y modulan la actividad de los circuitos neuronales. Sin embargo, sigue sin saberse si estas señales de calcio solo acompañan la actividad neuronal o si codifican representaciones con información específica.

El objetivo de este proyecto de máster es investigar si la actividad de calcio de los astrocitos contiene representaciones definidas y, por tanto, si los astrocitos participan directamente en la codificación de información en el cerebro.

Técnicas: roedores, conducta, imagen de calcio de dos fotones in vivo, electrofisiología in vivo y análisis de datos.

Más información en: astroneuronal.com

20)

- **Título:** Generalization of neuronal representations.

- **Director:** Mario Martín-Fernández, martin-fernandez@cajal.csic.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Instituto Cajal (CSIC), Astro-Neuronal Systems Lab.

- **Fecha de comienzo:** Septiembre 2026.

- **Requisitos del candidato:** Entrevista previa

- **Breve resumen:** Para entender qué información codifica la actividad neuronal, de forma clásica se registra la actividad de neuronas mientras los animales realizan una tarea conductual concreta. El problema es que, durante una tarea, el animal hace muchas cosas a la vez (percibe estímulos, se mueve, toma decisiones, anticipa resultados), lo que dificulta identificar qué aspecto concreto explica la actividad neuronal observada.

En este proyecto, la idea es registrar la actividad de grandes poblaciones neuronales mientras los animales realizan múltiples paradigmas conductuales distintos de manera secuencial. Esto nos permitirá evaluar si la actividad neuronal codifica factores globales que se generalizan entre tareas (por ejemplo, estados internos o reglas comunes) o si, por el contrario, codifica información específica de cada tarea. El objetivo es separar lo que es común de lo que es específico en los códigos neuronales que guían el comportamiento.

Técnicas: roedores, conducta, imagen de calcio de dos fotones in vivo, electrofisiología in vivo y análisis de datos.

Más información en: www.astroneuronal.com

21)

- **Título:** Activity-dependent interactions between neurons and OPCs during cortical circuit development.

- **Director:** Teresa Guillamón Vivancos, teresa.guillamon@cajal.csic.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Centro de Neurociencias Cajal-CSIC (Avenida de León, 1 Alcalá de Henares).

- **Fecha de comienzo:** Septiembre 2026.

- **Requisitos del candidato:** Se requiere entrevista previa. Capacitación para manejo de animales o conocimientos de bioinformática se valorarán positivamente.

- **Otra información:**

Neuro-glial networks in development and cancer group (www.neuroglialnetworks.com)

Spontaneous activity is a hallmark feature of the developing brain and is known to regulate critical aspects of development, such as neuron proliferation and connectivity, which are fundamental for the establishment of functional circuits. Highly rhythmic and stereotyped, this activity consists of stimulus-independent correlated activity across groups of nascent neurons and provides a template for future evoked activity. As new connections emerge, oligodendrocyte precursor cells (OPCs) generate myelinating oligodendrocytes which, through myelin production, increase the speed and efficiency of neural signal conduction and provide metabolic support to axons. The process of myelination follows a tightly regulated spatio-temporal program and requires precise, circuit-specific control. Although neuronal activity has been shown to modulate OPC proliferation and differentiation in the adult brain, the role of spontaneous activity in developmental myelination remains largely unexplored. Furthermore, while spontaneous activity has been extensively studied in neurons, it is unknown whether OPCs exhibit large-scale coordinated patterns of activity during development.

Our preliminary data suggest that OPCs display large-scale patterns of spontaneous activity, similar to those of neurons. In this project, we aim to correlate the spatiotemporal progression of OPC activity with myelination dynamics. To achieve this, we will perform mesoscale in vivo imaging of spontaneous calcium transients from the dorsal surface of the brain in mice expressing the calcium indicator GCaMP6f in OPCs. We will then correlate the spatio-temporal progression of these calcium transients with OPC proliferation and differentiation, as well as with myelination progression.

Recent findings indicate that OPC calcium activity is modulated by norepinephrine. To directly determine the role of spontaneous activity in myelination, we will use adrenergic agonists and antagonists to increase or decrease OPC activity, respectively, and assess the effects of these perturbations in myelination. Finally, beyond their canonical role in myelination, OPCs have been recently shown to contribute to brain development by regulating processes like blood vessel growth or interneuron migration. We will also determine the effects of altered OPC activity by assessing angiogenesis and interneuron numbers.

22)

- **Título:** Modulación cerebelosa de la corteza motora: análisis ultraestructural de las sinapsis talamocorticales del núcleo ventral lateral en el área M1 del ratón.

- **Directores:** Francisco Clasca, francisco.clasca@uam.es

Pablo Martín-Correa, pabloj.martin@estudiante.uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Laboratorio de Conectómica Celular, A33;
Departamento de Anatomía Histología y Neurociencia, UAM.

- **Fecha de comienzo:** 20 de junio 2026

- **Requisitos del candidato/a:** Entrevista previa. Capacitación para realizar experimentos en animales.

- **Otra información:** Además de actuar como estación de relevo para las señales sensoriales, el tálamo constituye un nodo esencial dentro de las redes neuronales que sustentan la cognición, el movimiento intencional y la memoria. Dado que no existen conexiones directas entre las neuronas talámicas, cada una procesa las señales que recibe desde fuera del tálamo de manera independiente. Las neuronas de los núcleos sensoriales procesan un único tipo principal de señales, en cambio, las neuronas de núcleos cognitivos reciben dos o más tipos, generando así distintas arquitecturas de computación, todavía poco definidas.

Este TFM analizará la estructura sináptica de los axones del núcleo ventral lateral, que vehicula a la corteza señales procedentes del cerebelo. Se utilizarán para ello técnicas de microscopia electrónica de transmisión y microscopia de barrido con cañón de iones (FIB-SEM). El proyecto de TFM se encuadra en ámbito de 2 proyectos financiados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Referencias clave:

Martin-Correa PJ, Rubio-Teves M, Rodriguez-Moreno J, Porrero C, Rollenhagen A, Hilgetag CC, Lübke JHR, Clasca F. Pathway-Specific Ultrastructure of Thalamocortical Synapses in Mouse Somatosensory Area S2. J Neurosci. 2025 Dec 10;45(50):e1212252025. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1212-25.2025.

Rodriguez-Moreno J, Porrero C, Rollenhagen A, Rubio-Teves M, Casas-Torremocha D, Alonso-Nanclares L, Yakoubi R, Santuy A, Merchan-Pérez A, DeFelipe J, Lübke JHR, Clasca F. Area-Specific Synapse Structure in Branched Posterior Nucleus Axons Reveals a New Level of Complexity in Thalamocortical Networks. The Journal of Neuroscience. 40(13):2663-2679. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2886-19.2020. Epub 2020 Feb 13

Más información sobre nuestro grupo en:

<http://www.ahnfmed.uam.es/index.php/investigacion/ver-grupo/id/14>

23)

- **Título:** Vías neurales del telencéfalo en el contexto del modelo prosomérico

- **Director:** Miguel Ángel García Cabezas, garcia.cabezas@uam.es

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Anatomía, Histología y Neurociencia, Facultad de Medicina, UAM

- **Fecha de comienzo:** junio de 2026

- **Requisitos del candidato:** interés en la ontogenia y filogenia del sistema nervioso humano.

- **Otra información:** Las vías neurales se establecen durante el desarrollo embriológico gracias a la navegación de los axones, cuyos conos de crecimiento guiados por señales quimiotácticas han de atravesar las fronteras entre las regiones histogenéticas del tubo neural. La mayor parte de las vías neurales discurren en paralelo u ortogonalmente a la cuadrícula de regiones histogenéticas descritas en el modelo prosomérico, lo cual no siempre implica el camino más corto (Nieuwenhuys and Puelles 2016). Es muy probable que el cableado del sistema nervioso central esté programado junto a la especificación de regiones histogenéticas tal y como las describe el modelo prosomérico (Ruiz-Cabrera et al. 2023; Lucero-Arteaga et al. 2025; Lucero-Arteaga et al. 2026). En este TFM se estudiará el recorrido de las principales vías ascendentes y descendentes del telencéfalo en varias especies de mamíferos (marsupiales, armadillos, felinos, primates) en relación con el origen embriológico de las estructuras del cerebro adulto por las que discurren. Se pretende obtener un mapa topológico de las conexiones sinápticas telencefálicas que sea compatible con los mecanismos caudales del desarrollo embriológico.

Bibliografía:

1. Lucero-Arteaga F, Abrego-Alvarez A, Clauzure M, Labegorra S, Heck V, Portu AI, Boeris MA, Mondino MA, Do-Couto BR, Tseng KY, Garcia-Cabezas MA, Ferran JL (2026) Neuromeric Organization of the Microbat Brain: Conserved and Distinct Regional Features. *J Comp Neurol* 534 (2):e70140. doi:10.1002/cne.70140
2. Lucero-Arteaga F, Labegorra S, Abrego-Alvarez A, Heck V, Portu AI, Boeris MA, Alonso A, Do-Couto BR, Garcia-Cabezas MA, Tseng KY, Ferran JL (2025) Elucidating the neuromeric organization of the Mongolian gerbil brain. *Brain structure & function* 230 (8):171. doi:10.1007/s00429-025-03018-z
3. Nieuwenhuys R, Puelles L (2016) Towards a New Neuromorphology. doi:10.1007/978-3-319-25693-1
4. Ruiz-Cabrera S, Pérez-Santos I, Zaldivar-Diez J, García-Cabezas MÁ (2023) Expansion modes of primate nervous system structures in the light of the Prosomeric Model. *Front Mamm Sci* 2:1241573. doi:doi: 10.3389/fmamm.2023.1241573

24)

- **Título:** Mapa de tipos corticales de la corteza cerebral del gato (*Felis catus*)

- **Directora:** Josefa Zaldívar-Díaz

- **Departamento/Laboratorio e Institución:** Departamento de Neurociencia y Ciencia Biomédica, Universidad Carlos III de Madrid

- **Fecha de comienzo:** junio de 2026

- **Requisitos del candidato:** interés en la ontogenia y filogenia del sistema nervioso de los mamíferos.

- **Otra información:** La corteza cerebral de los mamíferos puede entenderse como un gradiente de progresiva complejidad laminar a lo largo del cual fluye la información neural (1). Dicho gradiente ha surgido a lo largo de la evolución a partir de cortezas con tipos corticales más simples hacia otras con más tipos y más complejos (2, 3). Más allá de los roedores y los primates la expansión del gradiente de complejidad laminar de la corteza cerebral está poco estudiada. En este TFM se estudiarán secciones histológicas de corteza cerebral de gato mediante microscopio óptico para obtener un mapa del gradiente de complejidad laminar y sus tipos corticales. Con ello, se ampliarán las observaciones de la expansión tangencial de la corteza cerebral a mamíferos poco estudiados. El trabajo se realizará en el Departamento de Anatomía, Histología y Neurociencia de la UAM.

Bibliografía:

1. García-Cabezas, M. Á., Zikopoulos, B. & Barbas, H. The Structural Model: A theory linking connections, plasticity, pathology, development and evolution of the cerebral cortex. *Brain structure & function* 224, 985-1008, doi:10.1007/s00429-019-01841-9 (2019).
2. Chanes, L. & Garcia-Cabezas, M. A. The possibilities of conscious experience in light of the dual origin hypothesis of the neocortex. *Neurosci Conscious* 2025, niaf058, doi:10.1093/nc/niaf058 (2026).
3. Zaldivar-Diez, J. & Garcia-Cabezas, M. A. Cortical Type: The Basis for a Modern Neurodevelopmental Synthesis (Ontogeny, Phylogeny, Synaptic Connectivity) of the Human Cerebral Cortex. *J Comp Neurol* 534, e70143, doi:10.1002/cne.70143 (2026).