



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2022-02651859- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - FBMC -
Sesión 05/09/2022

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Mecanismos de Memoria (DOC8800859) para el año 2022,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 4 de septiembre de 2022,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el dictado del curso de posgrado Mecanismos de Memoria (DOC8800859) de 160 horas de duración, que será dictado por el Dr. Arturo Romano, con la colaboración de los Dres. Ramiro Freudenthal, Martin Klappenbach, María Krawczyk, Lía Frenkel y Santiago D'Hers.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado Mecanismos de Memoria (DOC8800859) que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2022.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de CATEGORÍA 4 estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5º: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a FISILOGIA#FCEN y resérvese.

ANEXO

Programa

MECANISMOS DE MEMORIA

El objetivo de esta materia es que los estudiantes conozcan y comprendan los temas más importantes en el campo del aprendizaje y la memoria animal (incluyendo la humana), desde un enfoque neurobiológico, abarcando los distintos niveles de aproximación, desde sus aspectos comportamentales y cognitivos hasta los fisiológicos, celulares y

moleculares. Se hará hincapié en las distintas estrategias de aproximación y las distintas metodologías de estudio. Las clases teóricas tienen como objetivo que los estudiantes conozcan los distintos temas con un enfoque basado en la evidencia experimental. Los seminarios tienen el objetivo de que los estudiantes analicen ejemplos particulares de

trabajos científicos representativos de cada tema teórico. Los trabajos prácticos tienen el objetivo de que los estudiantes realicen experimentos con distintos modelos en vertebrados e invertebrados y analicen los resultados manejando las variables comportamentales y analicen el efecto sobre la conducta de distintas intervenciones

experimentales.

Contenidos mínimos:

Historia del estudio del aprendizaje y de la memoria. Definiciones y teorías. Distintos tipos de aprendizaje. Distintos tipos de memoria. Fases y curso temporal de la memoria. Consolidación, reconsolidación y extinción de la memoria. Neuromodulación de la memoria. Tipos de memoria. Aprendizaje y memoria espacial. Modelos de plasticidad

neuronal, potenciación y depresión sináptica de largo término. Modelos de aprendizaje y memoria en invertebrados y vertebrados. Genética de la memoria. Modelos de especificidad sináptica de la marca mnésica. Comunicación sinapsis-núcleo. Comunicación núcleo-sinapsis. Mecanismos de plasticidad que involucran toda la

neurona. Identificación de la traza mnésica. Mecanismos epigenéticos en la formación de la memoria.

Programa Teórico

Tema 1.- Introducción básica al aprendizaje y la memoria. Historia. Ubicuidad. Definiciones. Distintos tipos de aprendizaje. Aprendizaje no-asociativo. Aprendizaje asociativo. Aprendizajes complejos.

Tema 2.- Memoria. Introducción. Definiciones. El engrama y su localización. Ramón y Cajal y Hebb. Distintos tipos de memoria. Mecanismos de la memoria. Modelos experimentales de memoria.

Tema 3.- Fases y curso temporal de la memoria. Consolidación. Amnesia y facilitación retrograda. Ejemplos y discusión. Atenuación de la amnesia inducida experimentalmente. Hipótesis sobre el proceso de consolidación. Tipos de amnesia:

hipótesis disruptiva de la memoria vs. hipótesis de déficit de evocación. Dependencia de estado.

Tema 4.- Fases y curso temporal de la memoria. Proceso de evocación de la memoria. Reactivación, labilización y reconsolidación de la memoria. Hipótesis de la recapitulación parcial. Reconsolidación de la memoria. Hipótesis sobre el papel de la reconsolidación. Extinción de la memoria. Mecanismos de adquisición y consolidación de la extinción. Relación con la fase de reconsolidación

Tema 5. Tipos de memoria. Distintos sistemas de memoria. Áreas del cerebro implicadas en memoria: hipocampo y memoria explícita. Corteza prefrontal y memoria de trabajo. Amígdala y memoria emocional. Papel del cerebelo. Consolidación sistémica.

Tema 6.- Aprendizaje y memoria espacial. Mapas cognitivos. Neuronas que codifican el espacio. Propiedades de las neuronas de lugar y representación del espacio en el hipocampo. Representación del tiempo.

Tema 7.- Modelos de plasticidad neuronal: Hipocampo y memoria. Potenciación de largo término (LTP) y depresión de largo término (LTD). Sitios de inducción y expresión. Etapas de potenciación. Mecanismos moleculares implicados.

Tema 8.- Genética de la memoria. Mutantes de aprendizaje y memoria. Mutaciones puntuales inducidas al azar. Transgénicos y mutaciones dirigidas (gene targeting). Mutaciones dirigidas de segunda y tercera generación: temporal y espacialmente controladas. Optogenética y memoria.

Tema 9.- Modelos de aprendizaje y memoria. Condicionamiento diferencial en *Drosophila*. Características del modelo. Uso de mutantes de genética clásica. Mutantes de genética reversa. Traza mnésica en distintas áreas y circuitos del cerebro.

Papel de los corpora pedunculata.

Tema 10.- Modelos de aprendizaje y memoria. Habitación, sensibilización y condicionamiento clásico en *Aplysia*. Abordaje comportamental. Abordaje celular: Facilitación sináptica. Análisis sináptico, biofísico, bioquímico y molecular.

Tema 11.- Modelos de especificidad sináptica de la marca mnésica. Comunicación sinapsis-núcleo. Comunicación núcleo-sinapsis. Transporte retrógrado de las señales sinápticas al núcleo. Evidencias experimentales. Regulación de la expresión génica Hipótesis del correo, hipótesis de la síntesis local, hipótesis de sensibilización, hipótesis de etiquetado sináptico ("synaptic tagging"). Captura sináptica. El LTP asociativo como modelo de especificidad sináptica. Especificidad sináptica en la facilitación de *Aplysia*. Etiquetado comportamental.

Tema 12.- Mecanismos de plasticidad que involucran toda la neurona y que no implican especificidad sináptica. Cambios de las propiedades intrínsecas de las neuronas. Importancia y funcionalidad de dichos mecanismos.

Tema 13.- Modelo de condicionamiento apetitivo en abejas. Condicionamiento del reflejo de extensión de la probosis. Características comportamentales, áreas del cerebro y circuitos neuronales involucrados. Estudios de imágenes de calcio in vivo.

Tema 14.- Mecanismos epigenéticos en la formación de la memoria. Regulación de la cromatina. Acetilación, fosforilación y metilación de histonas. Metilación del ADN. Acetilinasas de histonas y deacetilasas de histonas. Regulación de su función en la formación de la memoria.

Tema 15.- Neuromodulación de la memoria. Influencias neurohormonales en los procesos de adquisición, consolidación y recuperación de la memoria. Aproximaciones experimentales a la modulación mnésica. Neuroaminas y Neuropeptidos como orquestadores del comportamiento. Hipótesis de sistemas mnésicos extrínsecos e intrínsecos, contrastación con el papel de neuromoduladores como orquestadores. Implicancias epistemológicas del uso de modelos evolutivamente diferentes; conservación de funciones mnésicas de los neuromoduladores a lo largo de la evolución.

Tema 16. Desordenes de la memoria. Enfermedad de Alzheimer. Placas amiloides y ovillos de neurofibrillas. Etapas de la neurodegeneración y la enfermedad. Teoría amiloide de la enfermedad. Proteína precursora del beta-amiloide y diferentes clivajes. Acúmulo del beta-amiloide en la patología. Efectos del beta-amiloide sobre la memoria. Modelos animales de la enfermedad.

Tema 17. Localización de la marca mnésica. Enfoque histórico enfoque reduccionista versus equipotencialidad. Teoría del engrama. Evidencias

anatómicas, electrofisiológicas y moleculares del engrama. Estrategias actuales por manipulación genética y optogenética para la detección de neuronas del engrama. Evidencias de necesidad y suficiencia. Efectos de los agentes amnésicos sobre el engrama.

Seminarios

Las clases de Seminario estarán basadas en el análisis y discusión de trabajos científicos que ilustran en ejemplos particulares los distintos temas teóricos.

Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos estarán basados en la realización de experimentos de análisis del comportamiento. Dichos trabajos se realizarán utilizando distintos modelos de memoria en vertebrados (miedo condicionado y reconocimiento de objetos en ratón) e invertebrados (condicionamiento de discriminación olfatoria en abejas y memoria contexto-señal en cangrejos) y tareas de memoria en humanos.

Bibliografía

La bibliografía más utilizada y actualizada se basa en el primer libro de la lista que sigue en revisiones recientes sobre los distintos temas y en artículos de investigación más relevantes o representativos.

Libros disponibles:

- Mechanism of Memory. Third edition. J. David Sweatt. Academic Press (2022)
- Mechanisms of Memory. Second edition. J. David Sweatt. Academic Press (2010)
- Behavioral Neurobiology. Thomas J. Carew. Sinauer Associates Inc. Mass. (2000).
- Memory from A to Z. Y. Dudai. Oxford Press (2004).
- Principles of Neural Science. E. Kandel, J.H: Schwartz and T.M. Jessell (1997).
- Essentials of Neural Science and Behavior. Ed: E.R. Kandel; J.H. Schwartz and T. M. Jessell. Appleton & Lange, Norwalk (1995).
- Fundamental Neuroscience. Ed: M. J. Zigmond, F. E. Boom; S. C. Landis; J. L.; J. L. Roberts, L. R. Squire. Academic Press (1999).
- Animal Learning & Cognition. Ed: N.J. Macintosh. Academic Press (1994)

