



.UBA40[∞]
AÑOS DE
DEMOCRACIA

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2023-02515090- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
22/05/2023

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 Neuroetología (DOC8800542) para el año 2024,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 22 de mayo de 2023,

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 **Neuroetología (DOC8800542)** de 160 horas de duración, que será dictado por el Dr. Daniel Tomsic con la colaboración de los Dres. Julieta Sztarker y Fernando Locatelli.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Neuroetología (DOC8800542)** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en 2024.

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

Trabajo de Campo: Consiste en una salida de tres días, pernoctando en carpas, en sitio vecino a la localidad de San Clemente del Tuyú. El objetivo es que los estudiantes se familiaricen con el reconocimiento y la medición de comportamientos observables en el ámbito natural de los animales, conciban preguntas que surjan de sus propias observaciones, ensayen diseños y realicen experimentos a campo. Se espera que la experiencia de campo, seguida por las experiencias de TPs que se realizan luego en el laboratorio, permita apreciar y valorar las ventajas y limitaciones de ambos enfoques, así como la importancia de combinarlos.

Trabajos Prácticos (TPs): Se realizarán de 5-6 TPs, algunos de más de un día de duración, de 4hs cada día. Los TPs se realizarán en las instalaciones y con los equipos de investigación del laboratorio. Los mismos se realizarán conformando grupos de 4 alumnos, los que van rotando por todos y cada uno de los diferentes TPs.

Los trabajos prácticos incluyen:

1. Medición del comportamiento de escape de animales (cangrejos) frente a estímulos visuales de peligro en diversas situaciones. Este TP permite aprender a analizar de manera cuantitativa una respuesta comportamental y el modo en que la misma es afectada por circunstancias ajenas al estímulo evocante.
2. Modificación rápida del comportamiento por aprendizaje. Le permite al alumno observar y medir un fenómeno de aprendizaje cuyo correlato neuronal podrá luego registrar en un TP de electrofisiología.
3. Registros electrofisiológicos intracelulares *in vivo*. Este TP les permite a los alumnos hacer registros electrofisiológicos en neuronas individuales del cerebro de un animal que responden a estímulos naturales. Así, les permite no solo observar los fenómenos neurofisiológicos, como potenciales de acción, PEPS o PIPS, que estudian en varias materias de la carrera, sino que les permite también experimentar de primera mano los conceptos de campo receptivo visual, codificación neural de la intensidad del estímulo, integración multimodal y varios otros conceptos fundamentales de fisiología del sistema nervioso.
4. Modificación de la actividad neuronal como resultado del aprendizaje. A través de registros electrofisiológicos pueden observar el correlato neural del fenómeno de aprendizaje con el que experimentaron previamente a nivel comportamental.

5. Registros y análisis de respuestas de exploración y comunicación a través del sistema de electrorecepción en peces eléctricos.
6. Pruebas psicofísicas a través de las cuales se puedan analizar y discutir aspectos de nuestra percepción y algunos de sus mecanismos.

Programa de Clases Teóricas:

TEMA 1.- El estudio del comportamiento animal. Breve reseña histórica. El enfoque Etológico frente al de la Psicología Experimental. La utilidad de los estudios comparativos. La discusión sobre el valor de los comportamientos innatos contra los adquiridos. La Fisiología del Comportamiento o Neuroetología. Niveles de estudio. Estrategias *top-down* y *bottom-up*. Definiciones, objetivos y perspectivas de la disciplina.

TEMA 2.- Breve Introducción al estudio del aprendizaje y la memoria. Tipos de aprendizaje y memoria. Fases de adquisición, almacenado y evocación de la memoria. Perdurabilidad de los recuerdos. Estrategias y métodos de estudio. La aproximación biológica y la aproximación biomédica. El estudio del aprendizaje y la memoria en condiciones naturales y de laboratorio. Capacidades cognitivas como propiedad esencial de animales no humanos.

TEMA 3.- Reconocimiento y localización de señales externas. Patrón fijo de comportamiento. Mecanismo desencadenador innato. Estímulo-llave. Filtros y decodificadores. Percepción Gestáltica y concepto de invarianza. Los aportes de Lorenz y Tinbergen. Modelos y ejemplos.

Tema 4.- Nociones generales de fisiología sensorial. Transductores biológicos de las señales físicas. Rangos de acción y campos receptivos. Organización elemental de circuitos sensoriales. Modalidades y ejemplos. Fiabilidad de los sentidos. La neurona central como contador de historias del mundo exterior.

TEMA 5.- Análisis detallado del sistema visual como ejemplo del funcionamiento sensorial. Parte 1 Comportamiento. Estudios psicofísicos en humanos. Reconocimiento y localización de señales visuales. Estudios en anfibios: reconocimiento de “presa” y “enemigo”. Estimación de forma y distancia. Estudios en artrópodos: análisis

comportamentales en mántidos, abejas y cangrejos.

TEMA 6.- Análisis detallado del sistema visual como ejemplo del funcionamiento sensorial. Parte 2 Anatomía. Organización neuroanatómica en vertebrados e insectos. De la retina a la corteza visual y sus análogos en artrópodos. La organización columnar y su significado funcional.

TEMA 7.- Análisis detallado del sistema visual como ejemplo del funcionamiento sensorial. Parte 3 Fisiología. Mecanismos de transducción. Fenómenos de convergencia e integración espacio-temporal. Neuronas detectoras de características. Procesamiento serial contra procesamiento en paralelo. La percepción de formas, colores y movimientos. Experimentos de ablaciones, estimulación eléctrica y técnicas de imágenes no invasivas.

TEMA 8.- Reconocimiento intraespecífico de señales acústicas. Repaso de conceptos básicos de acústica. Estudios de la respuesta fonotáctica en grillos, anfibios y aves. Análisis en el dominio de las frecuencias y en el dominio del tiempo. Integración a diversos niveles del sistema nervioso.

TEMA 9.- Localización de la presa por señales acústicas. Ecolocalización en murciélagos. Modulaciones de amplitud y frecuencia de los ecos desde insectos en vuelo. Compensación y uso del efecto Doppler. Detección y localización del predador por parte de la polilla.

Tema 10.- Localización de la presa por señales acústicas con calibración visual. Localización de la presa por la lechuza (*Tyto alba*). Claves de intensidad y claves de *timing*. Líneas de retardo y detectores de coincidencia.

TEMA 11.- Reconocimiento y localización de señales olfatorias. Comportamientos de localización de señales olfatorias. Órganos olfatorios en artrópodos y vertebrados. Receptores olfatorios. Tipos de neuronas sensoriales olfatorias. Traducción de las señales olfatorias. Niveles de integración de la información entre el epitelio olfatorio y el lóbulo olfatorio.

TEMA 12.- Reconocimiento y localización de señales eléctricas. Peces eléctricos: comportamientos de detección, evitación y sociabilización basados en sistemas de electrorecepción.

TEMA 13.- Control de comportamiento ritmicos. Marcha, vuelo o nado sostenido. Hipótesis de reflejos encadenados, retroalimentación periférica y Generador Central de Patrones (CPG). Ejemplo de análisis del control de vuelo de langostas.

TEMA 14.- Concepto de neurona comando y comportamiento programado. La respuesta de escape en *crayfish* y en peces. Analisis detallado de un circuito que comanda un comportamiento.

TEMA 15.- Ritmos biológicos. Oscilaciones endógenas. Estímulos sincronizadores. Osciladores y marcapasos. Ritmos circadianos. Corrimientos de fase. Genes reloj. Núcleos supraquiasmáticos y glándula pineal.

TEMA 16.- Navegación en la naturaleza. Estrategias de navegación. Navegación vectorial. Pilotaje. Mapas cognitivos. Ejemplos.

TEMA 17.- Navegación en el laboratorio. Laberintos y modelos de estudio. Mapas cognitivos. Celulas de lugar y celulas de matriz. Ejemplos.

TEMA 18.- Comunicación animal. Contenido informacional del mensaje. Referente interno y externo. Ejemplos.

Tema 19.- Canto de pajaros. El sistema fonador. Componentes innatos y aprendidos del canto. Nucleos cerebrales del canto HVC, LMAN, etc. Variaciones estacionales y Neurogenesis. Modelado matemático del mecanismo de canto.

Tema 20.- Endocrinología del Comportamiento. Comportamientos de agresión en

peces. Papel de algunas hormonas en el establecimiento de jerarquías sociales.

TEMA 21.- Ida y vuelta entre estudios de comportamiento en la naturaleza el laboratorio. Ventajas y limitaciones de cada aproximación. Ejemplos.

TEMA 22.- Discusión epistemológica. El comportamiento como epifenómeno neurofisiológico. La relación mente-cerebro. Hipótesis neurofisiológicas de la toma de decisiones y el problema del libre albedrío. Conciencia y cognición en animales: quiénes, ¿cómo y por qué?

Bibliografía:

Libros:

_ Ewert J. P. Neuroethology. Springer-Verlag, Berlin. 1980.

_ Carew T. J. Behavioral Neurobiology. Sinauer Associates Inc. 2000.

_ Rosenzweig M.R. Leiman A. L. and Breedlove S. M. Biological Psychology. Sinauer Associates, Inc. 1996.

_ Griffin D. R. Animal Minds. The University of Chicago Press. 1992.

_ Kandel E., Schwartz J. H., Jessell T. M. Principles of Neuroscience. Appleton & Lange. 2000.

_ Popper K. R., Eccles J. C. El yo y su cerebro. Labor Universitaria, Barcelona. 1985.

_ Young D. Nerve cells and animal behavior. Cambridge University Press. 1989 y ediciones posteriores

