



NEUROCIENCIA BASICA: de las moléculas a los circuitos

Nombre de la unidad curricular: Neurociencia básica

Licenciaturas: Ciencias Biológicas, Bioquímica, Biología humana, y otras

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: Anual - primer semestre - 3 clases por semana - Tramo de Orientación - Área Diversidad Biológica

Horarios: El curso comienza el lunes 15 de marzo y termina el viernes 2 de julio 2021, en los siguientes horarios:

Lunes, Miércoles y Viernes 15:30-17:30

Créditos asignados: 12

Nombre del docente responsable: Francesco M. Rossi

E-mail: fmrossi@fcien.edu.uy

Requisitos previos: Ninguno

Conocimientos adicionales sugeridos: Neurociencia Básica, Biología Celular, Fisiología Animal, Biofísica, Biología Animal

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

El objetivo del curso es brindar a los estudiantes una aproximación a los elementos básicos del Sistema Nervioso (SN). Las características morfológicas y las propiedades funcionales de las neuronas y de las conexiones entre neuronas, así como las principales herramientas de estudio de ellas. Además se incluye una introducción a los aspectos morfológicos macroscópicos del SN de vertebrados, especialmente de mamíferos y también elementos de neuroanatomía comparada. Estos conocimientos anatómicos y funcionales son puestos en el contexto de la evolución de los principales grupos taxonómicos, resaltando las similitudes en los mecanismos básicos y las adaptaciones particulares de los SN enfrentados a diferentes desafíos ambientales o conductuales.

Este curso está en estrecha relación con los cursos “Hitos y Mitos del Cerebro” y “Neurociencias de Sistemas, Cognición y Neuroetología” que son coordinados por el Laboratorio de Neurociencias. También con otros cursos (“Biología del Desarrollo”, “Introducción a la Etología”, etc.) y, de acuerdo al perfil de cada estudiante, completaría una visión amplia de las Neurociencias actuales y de las metodologías aplicadas para su estudio.

El curso se ajusta bien al Área Diversidad Biológica ya que aborda aspectos comparativos y evolutivos del SN. También ajusta dentro del Área Biología Celular y Molecular ya que se abordan propiedades del SN a nivel celular y sub-celular.

El curso tiene un perfil académico y orienta a los estudiantes para acceder a realizar investigación en el área a través de los posgrados existentes. En ese sentido el curso brinda una amplia gama de conocimientos básicos de la disciplina, informa acerca de las técnicas experimentales usadas para acceder a dichos conocimientos y entrena en la lectura crítica de artículos científicos producidos en el área.



NEUROCIENCIA BASICA: de las moléculas a los circuitos

b) En el marco del plan de estudios

Área electiva

Temario sintético de la unidad curricular:

- El desarrollo del SN
- La organización anatómica del SN
- La evolución del SN
- Los elementos del SN
- La excitabilidad en el SN
- La comunicación en el SN

Temario desarrollado:

- El desarrollo del SN: se introduce el conocimiento de los mecanismos de desarrollo del SN de los vertebrados y las principales fases comunes entre las diferentes especies estudiadas.
- La organización anatómica del SN: Neuroanatomía topográfica del SNC de vertebrados, las divisiones principales del SNC y del SNP, también desde el punto de vista histórico y metodológico.
- La evolución del SN: durante todo el curso se hace referencia a los posibles mecanismos evolutivos atrás de la morfología del SN en los diferentes niveles de organización. Se resaltan las principales diferencias y similitudes entre los SN de invertebrados y vertebrados. Se profundiza en las estructuras del SN de los vertebrados y se comparan destacando las homologías entre éstos.
- Los elementos del SN: se estudia la estructura de los elementos celulares del SN (neuronas, glías, y la relación entre ellas) y los elementos extracelulares (matriz extracelular), mielina, sistema vascular y barrera hematoencefálica.
- La excitabilidad en el SN: se estudian las bases celulares y moleculares de la función neural: membrana, canales, bombas. Las propiedades lineales y no lineales del comportamiento eléctrico de la membrana de las células excitables y algunos modelos desarrollados para describir dicho comportamiento (propiedades básicas de la Membrana Excitable, leyes que rigen el movimiento de los iones, ecuación de Nernst, de Goldman, equivalente eléctrico de la membrana, ley de Ohm, modelo de Hodgkin y Huxley, conducción en tejidos excitables, propiedades de cable). La conducción del impulso nervioso y de otras señales dentro de las células excitables y sus diferentes compartimentos dependiendo de su geometría y sus propiedades eléctricas intrínsecas. Se describen las propiedades de los canales iónicos dependientes de voltaje que están en la base de estas propiedades (canales de Na⁺, Ca²⁺, K⁺ voltaje-dependientes, TRP y otros canales, evolución de los canales iónicos).
- La comunicación en el SN: se estudian los principios generales de la comunicación neuronal, sináptica y no sináptica. Las características morfológicas y las propiedades funcionales de las sinapsis eléctricas y químicas. Se conocen los diferentes neurotransmisores y los diversos tipos de receptores que participan en la transmisión química, y los principales mecanismos de señalización intracelular. Se ven las propiedades plásticas de las sinapsis que están en la base de varios mecanismos de adaptación que desarrolla el SN. Se trata de sintetizar los mecanismos de integración sináptica relativos a las propiedades intrínsecas de las neuronas y de sus características



NEUROCIENCIA BASICA: de las moléculas a los circuitos

geométricas.

En las distintas actividades prácticas se realizará: observación y reconocimiento de estructuras y de distintos tipos celulares del SN con las diferentes técnicas que permiten optimizar su visualización. Se comparan los elementos que cumplen funciones similares en diferentes grupos animales. Se utilizan algunos modelos sencillos para ayudar a la comprensión del funcionamiento dinámico de la membrana excitable. También se explican los métodos neurofisiológicos que permiten estudiarlos. Se comentan las nuevas metodologías que permiten avanzar en estos conocimientos en la actualidad.

Bibliografía

a) Básica:

General (cualquiera de estos textos es considerado adecuado para seguir el curso):

- Principles of Neural Science, Kandel et al., 4ª Edición 2000, o superiores
- Neuroscience, Purves, 3ª Edición 2004
- Neuroscience, Galizia, Lledo, 2013
- Fundamental Neuroscience, Squire et al., 3ª Edición 2008 o superiores

Otros:

- Manual de Neurociencia, Delgado et al. 2000
- Neurobiology, Shepherd 1994
- Principios de Neurociencia, Kandel et al (4ª Edición o superiores)

b) Complementaria:

- Tratado de Histología, Bloom Fawcett 1997
- The Biology of Schwann Cells, Armati 2004
- Atlas of Anatomy, Head and Neuroanatomy, Schuenke et al. 2010
- The Central Nervous System of Vertebrates, Nieuwenhuys et al. 2014
- The Human Central Nervous System, Nieuwenhuys et al. 2008
- Developmental Neurobiology, Lipnick et al. (4ª Edición)
- Vertebrates. Comparative Anatomy, Function, Evolution, Kardong (6ª Edición)
- The Synaptic Organization of the Brain, Shepherd 2004
- Foundations of Cellular Neurophysiology, Johnston Wu 1994
- From Molecules to Networks: An Introduction to Cellular and Molecular Neuroscience, Byrne et al. (1ª Edición o superiores)
- The Nerve Impulse, Bezanilla 2002

Modalidad cursada: En esta edición, el curso se realizará bajo la modalidad virtual con control de asistencia en todas sus actividades (mínimo: 50% de asistencia a los diferentes tipos de actividades). Las clases se dictarán a través del software Zoom (<https://zoom.us/>).

Metodología de enseñanza: El curso brinda clases teóricas, clases prácticas y seminarios.



NEUROCIENCIA BASICA: de las moléculas a los circuitos

Duración en semanas: 15

Carga horaria total: 90

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 60

b) Horas aulas de clases prácticas: 30 (seminarios incluidos)

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: Si

Nota de exoneración (del 3 al 12): 8

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

La evaluación del curso se hará en base a 3 aspectos de la participación del estudiante:

Oral: el curso tiene instancias de Seminarios en las cuales el estudiante presentará en forma oral artículos relacionados con los temas del curso. La presentación del estudiante en dichos seminarios será evaluada en forma subjetiva por los docentes del curso (10% de la nota final).

Escrita: el estudiante deberá responder un cuestionario basado en los conocimientos básicos importantes presentados en los teóricos y en los artículos usados en la presentación de los seminarios (80% de la nota final).

Participación: será evaluada en forma subjetiva por los docentes del curso la participación y la proactividad de los estudiantes durante los teóricos y las clases prácticas (10% de la nota final).

La nota final provendrá de los puntajes obtenidos en estas instancias.

En los trabajos escritos el estudiante no podrá obtener menos del 25% del puntaje máximo en ninguno de ellos. También el promedio de los trabajos escritos tendrá que ser igual o superior al 50% (correspondiente a nota superior a 3-RRR) para aprobar el curso.

Las asistencias a los seminarios y a las pruebas escritas, serán obligatorias ya que son tomadas como exámenes parciales.

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 50

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 3

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Oral y escrito.

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

Para quienes no exoneren, la evaluación de la asignatura se realizará mediante examen oral donde el estudiante es interrogado por 3 docentes sobre temas que involucran a todo el curso.