



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
República Argentina

Programa de:

## Neurobiología celular y molecular

Código:

**Carrera:** Ciencias Biológicas  
**Escuela:** Biología  
**Departamento:** Fisiología

**Plan:** 261-2015  
**Carga Horaria:** 60  
**Semestre:** séptimo-noveno  
**Carácter:** Selectiva

**Créditos:** 6  
**Hs. Semanales:** 6  
**Año:** Cuarto-Quinto

### Objetivos:

Introducción al alumno al pensamiento científico, no solo en su metodología y filosofía, sino también a la parte práctica, es decir conocer los mejores trabajos, cual trabajo es bueno y porqué, que revistas son de excelencia, etc. Interpretar gráficos, tablas y figuras y discutir lo bueno o novedoso y lo más débil de un trabajo científico en neurobiología celular y molecular dentro de los tópicos a desarrollar en el programa. Discutir experimentos posibles que se pueden realizar para continuar dichos trabajos, es decir adelantarse a los experimentos que se podrían hacer considerando los resultados del trabajo expuesto.

### Programa Sintético:

1. Introducción general: neuronas y sistemas de neurotransmisión. Tipos de neurotransmisores, receptores de cada uno, solubles y de membrana, distribución anatómica de neurotransmisores y receptores.
2. Factores Tróficos (distintos tipos, neurotrofinas, localización, sus receptores, funciones, transporte). Se presentan publicaciones científicas relacionada.
3. Muerte Neuronal. (apoptosis, necrosis, modelos de enfermedades neurodegenerativas: Parkinson, Status Epilepticus, Alzheimer, Isquemia). Se presentan publicaciones científicas relacionada.
4. Señalización Intracelular. (cascadas de señales, vías, participación en apoptosis y en sobrevivencia neuronal). Se presentan publicaciones científicas relacionadas.
5. Plasticidad Neuronal (memoria y aprendizaje, mecanismos plásticos en la acción de drogas de adicción, etc). Se presentan publicaciones científicas relacionada.
6. Neurogénesis (stem cells, aplicaciones y trasplantes cerebrales, funcionalidad). Se presentan publicaciones científicas relacionadas.
7. Mecanismos Moleculares de adicción a drogas
8. Polaridad Neuronal.

**Programa Analítico:** de foja 2 a foja 3

**Programa Combinado de Examen (si corresponde):** de foja a foja .

**Bibliografía:** de foja 5 a foja 7

**Correlativas Obligatorias:** Biología celular y molecular

**Correlativas Aconsejadas:**

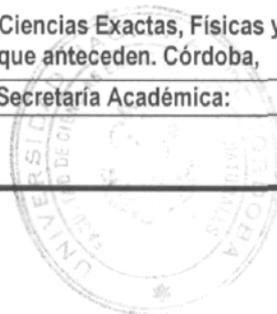
**Rige:**

**Aprobado HCD,**  
**Fecha:**

**Sustituye al aprobado por Res.:**  
**Fecha:**

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

**Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:**



WA  
9

## PROGRAMA ANALÍTICO

### LINEAMIENTOS GENERALES

Es una materia selectiva que se ofrece y puede ser cursada por alumnos de 4to y 5to año de la carrera. La materia enfatiza estudiar los mecanismos celulares y moleculares que ocurren en procesos de muerte y sobrevivencia neuronal y durante procesos de plasticidad neuronal. El contenido de esta materia permitirá, entre otras consideraciones, la adquisición de esos conocimientos y la estimulación de aprender y responder preguntas científicas de nuestros futuros biólogos. Les permitirá una mayor competencia profesional desde la experiencia y un marco teórico de un campo que se encuentra bastante desarrollado en nuestro país como es el campo de la Biología y el Área de la Salud. Si bien los contenidos pertenecen a un determinado campo de la Neurociencias, el desarrollo del programa permite aprender a analizar otras áreas no necesariamente relacionadas.

El curso no se limita solamente a problemas relacionados al programa sino a cuestiones más conceptuales de la neurobiología, incluyendo aspectos y problemas de modelización que contribuyan a motivar el estudio de las neurociencias en instancias formales de revisión y disciplinar didácticamente los conceptos de generación de conocimiento científico.

### METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases están diseñadas para ayudar a los estudiantes a obtener una habilidad crítica en la lectura y comprensión de trabajos científicos relacionados con la neurobiología celular y molecular. El curso estará dirigido a estimular la discusión y participación de los estudiantes para resolver una pregunta en neurobiología. También permitirá establecer durante las clases teóricas y prácticas, criterios de excelencia y a desafiar o discutir los resultados obtenidos sobre los diversos trabajos presentados. Dentro de las clases teóricas, se propone conferencias de invitados. Estas serán desarrolladas por científicos locales de excelencia que disertarán sobre lo que ellos realizan en sus respectivos laboratorios. Esto tiene como finalidad dos aspectos: 1) que los estudiantes tengan la oportunidad de advertir de que manera se puede realizar ciencia de excelencia, la cual se ve reflejada en publicaciones que estos invitados han publicado en revistas de alto impacto a nivel internacional, aún con las limitaciones de nuestro medio y 2) que los estudiantes conozcan de primera mano, algunos de los laboratorios locales del mejor nivel científico incluyendo diferentes temáticas en neurobiología y en los cuales ellos podrían insertarse para la realización de sus tesis de grado y/o futura tesis doctoral.

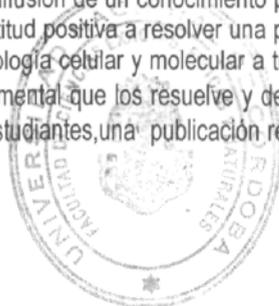
### EVALUACION

**EVALUACION FORMATIVA:** Durante cada trabajo práctico se evaluará la participación de cada alumno en las actividades propuestas sobre el tema de clase mediante preguntas; la cantidad y calidad del material aportado a la clase. Al final de la materia, los docentes calificarán a los alumnos con una nota de concepto, la cual será promediada con las notas de las otras instancias de evaluación.

- Teóricos: Se propone una introducción a un tema en particular, a través de una revisión y antecedentes teóricos que forman parte de un tópico en particular. Se presentarán separatas de trabajos científicos relacionadas a dicho tópico, en revistas de actualidad de alto impacto científico (Science, Nature, Neuron, PNAS, Journal of Neurosci., etc). Esta exposición la realiza el profesor encargado de la materia y dos charlas de sus becarios doctorales en el tema de sus respectivas Tesis. Además, para los teóricos, son invitados investigadores de muy buen prestigio de nuestro medio que exponen una introducción teórica de sus trabajos y algunos resultados que ellos obtuvieron. Los temas son en general variados y dependen de la disponibilidad en ese cuatrimestre de los investigadores invitados. En general se trata de temas relacionados, con mecanismos celulares y moleculares de: enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer, Parkinson, etc), desarrollo del Sistema Nervioso, Mecanismos moleculares de Adicción a Drogas, Polaridad Neuronal, Mecanismos de Memoria y Aprendizaje, Señalización y Tráfico de proteínas, etc. Estas actividades teóricas y prácticas se realiza para que los estudiante se familiaricen y conozcan las mejores publicaciones dentro de un tema o un tópico específico y de que manera se aplican técnicas de biología molecular, celular y bioquímica que son rutinariamente utilizadas en los mejores laboratorios del mundo para resolver una pregunta específica. La tarea más importante del profesor será la transferencia de los mecanismos que generan un conocimiento científico en particular en el área de los tópicos a desarrollar, más que a la difusión de un conocimiento particular de un tema es específico. Esto se realiza para generar en los estudiantes una actitud positiva a resolver una pregunta científica específica, una mayor competencia y un mayor conocimiento en neurobiología celular y molecular a través de la forma en que se realizan las hipótesis que generan el trabajo y la forma experimental que los resuelve y demuestra. En los teóricos está previsto que los estudiantes expongan, en grupo de 3-4 estudiantes, una publicación reciente de gran impacto en varios temas de neurobiología actual.

WA

7



-Trabajos prácticos: Principalmente se realizarán demostraciones experimentales de problemas neurobiológicos reales llevados a cabo por los becarios del laboratorio. En algunos casos se permitirá a los alumnos manipular animales o la aparatología correspondiente para resolver diferentes situaciones experimentales. Es importante que los estudiantes se enfrenten a experimentos similares o iguales a los realizados en las publicaciones expuestas en los teóricos, pero que apunten a resolver una pregunta específica, generada en el laboratorio del Dr. Mascó y otros.

Seguimiento: los estudiantes deberán, durante el transcurso de la materia, exponer un trabajo científico, de una revista de primer nivel relacionado a cualquiera de los contenidos del programa. Consideramos este procedimiento sumamente necesario e importante para que el estudiante tenga un conocimiento mas profundo en neurobiología y al mismo tiempo comience a enfrentarse a: 1) una correcta exposición oral de una publicación científica y que el estudiante la prepare teniendo en cuenta medios audiovisuales (presentaciones en Power Point) y técnicas de exposición oral, 2) a la comprensión de lo que significa una publicación per-se, por ej. si los resultados obtenidos son suficientes para responder la pregunta realizada, si las técnicas utilizadas fueron las adecuadas para este trabajo, etc y 3) a familiarizarse, en general con los temas del trabajo expuesto. Los estudiantes serán examinados en cada uno de los ítems presentados durante la presentación, serán evaluados conceptualmente en la forma de exposición y presentación de resultados después de la exposición de la publicación y se preguntará qué es lo que ellos encuentran de interesante y novedoso en dicha publicación específica. Así mismo se discutirán los resultados con todos los estudiantes del curso bajo la coordinación del profesor el que también deberá generar preguntas y estimular la discusión del trabajo.

## CONTENIDOS TEMATICOS

### PROGRAMA TEÓRICOS

1. Introducción general: neuronas y sistemas de neurotransmisión.  
Tipos de neurotransmisores, receptores de cada uno, solubles y de membrana, distribución anatómica de neurotransmisores y receptores.
2. Factores Tróficos (distintos tipos, neurotrofinas, localización, sus receptores, funciones, transporte). Se presentan publicaciones científicas relacionada.
3. Muerte Neuronal. (apoptosis, necrosis, modelos de enfermedades neurodegenerativas: Parkinson, Status Epilepticus, Alzheimer, Isquemia). Se presentan publicaciones científicas relacionada.
4. Señalización Intracelular. (cascadas de señales, vías, participación en apoptosis y en sobrevivencia neuronal). Se presentan publicaciones científicas relacionada.
- e) Plasticidad Neuronal (memoria y aprendizaje, mecanismos plásticos en la acción de drogas de adicción, etc). Se presentan publicaciones científicas relacionada.
5. Neurogénesis (stem cells, aplicaciones y trasplantes cerebrales, funcionalidad). Se presentan publicaciones científicas relacionadas.
6. Mecanismos Moleculares de adicción a drogas
7. Polaridad Neuronal.

### TRABAJOS PRÁCTICOS:

Diseño y realización de experimentos llevados a cabo en el laboratorio del Dr. Mascó.

TP 1: Manejo de animales de laboratorio. Cuidados y usos (medio teórico). Detección de un problema y diseño de un experimento (medio teórico).

TP 2: Tratamiento de animales con estimulación eléctrica, lesión inducida por administración intracerebral de la neurotoxina 6-OHDA, como modelo de enfermedad de Parkinson, administración de agonistas glutamérgicos e inducción de epilepsia.

TP 3: Análisis conductuales de los animales lesionados.

TP 4: Sacrificio de animales tratados, separación de las diferentes regiones cerebrales. Perfusión de animales controles y tratados, uso del micrótopo, técnicas de inmunohistoquímica. Cuantificación de Proteínas, utilidad.

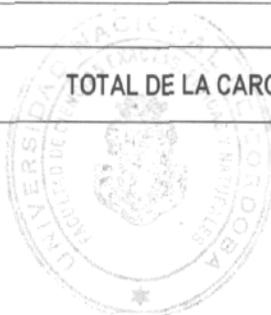
TP 5: PAGE, Western Blotting y Revelado por ECL.

TP 6: Inmunofluorescencia. Análisis de imágenes y de resultados obtenidos.

## DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	25
FORMACIÓN PRACTICA:	35
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>60</b>

WA.



## DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	10
PREPARACION PRACTICA	10
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>20</b>

## BIBLIOGRAFIA

- Purves Dale, Fitz Patrick David, Katz Lawrence, Lamantia Anthony-Samuel, Mcnamara James O. (2001). Invitación a la Neurociencia. Editorial Médica Panamericana.
- Kandel Eric R., Schwartz James H., Jessell Thomas M. (2013). Principles of Neural Science. Editorial McGraw-Hill.
- Bear Mark F., Connors Barry W., Paradiso Michael A. (2012). Neuroscience: Exploring the Brain. Editorial Lippincott Williams & Wilkins.
- Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD (2008). Molecular Biology of The Cell. Garland Publishig, Inc. New York & London.
- Smith C. U. M (2013). Elements of Molecular Neurobiology. John Wiley & Sons, Ltd.

Las siguientes Revistas de Divulgación Científica obtenidas por Internet serán consultadas:

- Cell
- Nature ( Med., Neurosci. and Cell Biol.)
  - Nature Review of Neuroscience
  - Nature Review in Cell Biology
  - Science
  - Proceedings of The National Academy Of Sciences
  - Neuron
  - Molecular Biology of the Cell
  - Molecular and Cellular Neuroscience
  - Journal of Neuroscience
  - Jornal of Cell Biology
  - Journal of Biological Chemistry
  - Current Opinion in Neurobiology
  - Current Opinion in Cell Biology



W.A.

U