



Asignatura:	FUNDAMENTOS DE NEUROCIENCIA
Profesora:	Dra. Inmaculada Crespo Galán

[1] Objetivos

Conocer el funcionamiento del tejido neural y de los elementos integrantes (bioquímicos, genéticos, celulares, anatómicos...) que componen el Sistema Nervioso Central, así como su organización, interacción y función.

[2] Organización temática

El desarrollo de las clases se ajustará al programa oficial de la asignatura en el Departamento de Psicobiología de la UCM. En algunos aspectos, se procederá, a efectos didácticos, a una reorganización de los contenidos de dicho programa.

I. Introducción

Tema 1. **Antecedentes históricos.** - concepto de la asignatura

Tema 2. **Origen de la vida y evolución.** - desde moléculas a la primitiva célula - desde procariotas a eucariotas - desde organismos unicelulares a pluricelulares

II. Fundamentos citogenéticos

Tema 3. **Organización molecular de la célula.** - composición química de los seres vivos
• Proteínas: - estructura y conformación - función biológica • Lípidos: - estructura - lípidos complejos y función celular • Hidratos de Carbono: - estructura - tipos: mono, di, polisacáridos - requerimientos energéticos.

Tema 4. **Genética (1): estructura del ADN y organización nuclear.** - origen del conocimiento genético - nucleótidos y polinucleótidos - modelo de Watson y Crick - del nucleosoma al cromosoma - concepto de genoma y cariotipo

Tema 5. **Genética (2): síntesis proteica.** - concepto de transcripción - síntesis de ARN - concepto de gen y secuencia operadora - regulación de la transcripción - función de los ARNt

Tema 6. **Herencia.** - conceptos básicos - Leyes de Mendel y su significación - tipos de herencia - cromosomopatías - genética de poblaciones

III. Fundamentos de la comunicación neuronal

Tema 7. **Biología celular del sistema nervioso.** - tipos celulares del sistema nervioso: • Neuronas: - características morfológicas - anatomía funcional - la membrana neuronal: canales iónicos • Neuroglia: - división funcional - propiedades funcionales

Tema 8. **Fundamentos de excitabilidad neuronal (1).** - génesis del potencial de membrana neuronal: • leyes de Gibbs-Donnan • papel de la bomba Na/K - principios que gobiernan el equilibrio celular - propiedades pasivas de la membrana neuronal - sumación temporal y espacial

Tema 9. **Fundamentos de excitabilidad neuronal (2).** - propiedades activas de la membrana neuronal: • generación del potencial de acción • canales iónicos y potencial de acción • concepto de umbral y periodo refractario • propagación del potencial de acción • conducción saltatoria

Tema 10. **Transmisión sináptica.** - anatomía funcional de la sinapsis: - eléctrica - química - ultraestructura de la sinapsis química: • unión neuromuscular - fisiología



de la sinapsis química: • mecanismos presinápticos • respuesta postsináptica • liberación quantal del transmisor • regulación de la liberación quantal: plasticidad sináptica

Tema **11. Neurotransmisores, neuromoduladores.** - naturaleza del neuro-transmisor - tipos: - Acetilcolina, monoaminas - aminoácidos - péptidos neuroactivos - neuromoduladores

Tema **12. Principales rutas neuroquímicas.** - catecolaminas - serotonina y acetilcolina - aminoácidos y adenosina - neuropéptidos

IV. Anatomía funcional del sistema nervioso

Tema **13. Ontogénesis del sistema nervioso.** - origen de las células nerviosas: • formación de la: - placa neural - tubo neural - determinación del S.N.: inducción neural - zonas germinales - migración celular

Tema **14. Descripción del Sistema Nervioso Central.** - principios de organización - división regional - vascularización cerebral - meninges y líquido céfalo-raquídeo - barrera hemato-encefálica

Tema **15. Médula espinal.** - aspectos morfológicos: • sustancia gris • sustancia blanca - organización funcional: • reflejos medulares

Tema **16. Tronco del encéfalo.** - aspectos morfológicos: • bulbo raquídeo • puente • mesencéfalo - organización funcional • reflejos de orientación corporal - formación reticular: • aspectos anatómicos • aspectos neuroquímicos

Tema **17. Cerebelo.** - aspectos morfológicos: • anatomía macroscópica • vías aferentes y eferentes • organización celular de la corteza cerebelosa - papel funcional del cerebelo

Tema **18. Tálamo.** - aspectos morfológicos: • organización nuclear • vías aferentes y eferentes - organización funcional: • relevo de información sensorial • aspectos motores

Tema **19. Estructuras subcorticales.** - núcleos subcorticales: • ganglios de la base • amígdala • septum - conexiones inter e intrahemisféricas

Tema **20. Corteza cerebral (1).** - aspectos morfológicos: • anatomía macroscópica: lóbulos, surcos • conexiones: intracorticales, de proyección • histología cortical: - estructura laminar - organización columnar • clasificación de las áreas corticales

Tema **21. Corteza cerebral (2).** - aspectos funcionales • áreas corticales sensoriales primarias: procesamiento cortical de la información sensorial • áreas corticales motoras: - corteza premotora y motora - elaboración de la respuesta motora • asimetrías cerebrales

Tema **22. Sistema nervioso vegetativo.** - organización morfológica. • sistema nervioso simpático y parasimpático: - fibras ganglionares - organización ganglionar - fibras postganglionares • transmisores del sistema nervioso autónomo • funciones

V. Organización neuronal y conducta

Tema **23. Sistemas sensoriales.** - receptores - transducción sensorial - potencial de receptor - codificación sensorial - organización de los sistemas sensoriales

Tema **24. Sistemas motores.** - músculo esquelético: • receptores: - el huso muscular - órgano tendinoso de Golgi • inervación sensorial • papel funcional del sistema gamma - control neural de la locomoción: • programación de las secuencias motoras • jerarquía del control motor • control motor córtico-espinal



Tema **25. Sistemas de control central: regulación homeostática.** - hipotálamo y homeostasis: • organización estructural del hipotálamo: - anatómica - histoquímica • organización funcional: 1. Regulación neuroendocrina: - eje hipotálamo-hipófisis - hormonas de la hipófisis anterior - sistemas específicos: - CRH-ACTH-cortisol - TRH-TSH-TH - somatomedinas 2. Regulación del S.N. autónomo 3. Regulación emocional

Tema **26. Etología y conducta.**

[3] Dinámica de las clases teóricas

Clases presenciales impartidas por el profesor junto con el apoyo material informático como presentaciones PowerPoint u otro tipo de material. Además, se estimulará la interacción entre profesor-alumno, mediante preguntas, exposición de ejemplos, etc. En todo momento se buscará la integración de los distintos contenidos mostrados, así como la aplicación práctica de los mismos.

Además, a lo largo del curso se irán aportando esquemas sobre los contenidos explicados para facilitar el estudio.

[4] Dinámica de las clases prácticas

Las prácticas irán dirigidas a complementar los contenidos de las clases teóricas con técnicas que permitan motivar y facilitar la comprensión de los contenidos del programa de la asignatura. Con esta metodología práctica, se potencia el papel activo del alumno y la aplicación de los conocimientos adquiridos en la parte teórica.

[5] Bibliografía

Bibliografía general

- BEAR, M. F., CONNORS, B. W., PARADISO, M. A. (1998). *Neurociencia: Explorando el cerebro*. Barcelona: Masson.
- CROSMAN, A.R., NEARY, D. (2007). *Neuroanatomía: Texto y atlas en color*. Barcelona: Masson.
- DELGADO, J. M., FERRÚS, A., MORA, F. y RUBIA, F. J. (1998). *Manual de Neurociencia*. Madrid: Síntesis.
- HAINES, D. (2003) *Principios de neurociencia*. Madrid: Elsevier España
- KANDEL, E., SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. M. (2001). *Neurociencia y conducta*. Madrid: Prentice Hall.
- KART, G. (2005) *Biología molecular y celular: conceptos y experimentos*. Madrid: Mc Graw Hill
- NELSON, D.L., COX, M.M. (2006) *Lehninger. Principios de bioquímica*. Barcelona: Ediciones Omega
- NESTLER, M.D. ET AL., (2008). *Molecular Neuropharmacology: a foundation for clinical Neuroscience*. New York: McGraw-Hill
- PEÑA-CASANOVA, J., GRAMUNT, N., GICH, J. (2005) *Test neuropsicológicos: fundamentos para una neuropsicología basada en evidencias*. Barcelona: Masson.
- PUELLES, L., MARTINEZ, S., MARTINEZ DE LA TORRE, M. (2008) *Neuroanatomía*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- RAINS, DG. (2004) *Principios de Neuropsicología Humana*. México: McGraw Hill
- ROHKAMM, R. (2004) *Color atlas of Neurology*. New York: Thieme



SNYDER, S. H. (1996). *Drogas y cerebro*. Barcelona: Ed. Prensa Científica.
WATSON, J.D., BAKER, T., BELL, S.P., GANN, A., LEVINE, M., LOSICK, R. (2005)
Biología molecular del gen. Madrid: Editorial médica Panamericana.

Bibliografía recomendada

HAINES, D. (2003) *Principios de neurociencia*. Madrid: Elsevier España
CROSMAN, A.R., NEARY, D. (2007). *Neuroanatomía: Texto y atlas en color*. Barcelona: Masson.

[6] Procedimientos de evaluación

CONTENIDOS TEÓRICOS

Examen final

Para aprobar la asignatura será necesario superar una prueba objetiva con 40 preguntas de respuesta múltiple, que evaluará todos los contenidos impartidos en las clases y en la bibliografía recomendada. Para poder realizar este examen es indispensable que el alumno haya superado las prácticas de la asignatura.

Las preguntas tendrán un formato similar al examen PIR (Psicólogo Interno Residente), con el objeto de familiarizar al alumno con este tipo de pruebas. Todas las preguntas del examen tendrán 5 respuestas posibles, de las cuales, una solamente será la correcta.

Para alcanzar la puntuación de 5.0 puntos en el examen de respuestas múltiples será necesario contestar correctamente al 60% del total de las preguntas (50% + 10% de respuestas correctas al azar), dado que no se restan las contestaciones incorrectas.

Exámenes parciales

Los dos exámenes parciales no son obligatorios, pero hacen que la asignatura sea más fácil de aprobar, además de ayudar a la consolidación de los conocimientos.

Cada examen parcial constará de 40 preguntas con 5 respuestas posibles, de las cuales una solamente será la correcta. La materia que se incluya en el examen, será la desarrollada en clase hasta la fecha del mismo. Para alcanzar la puntuación de 5.0 puntos cada parcial, será necesario contestar correctamente al 60% de las preguntas de la prueba (50% + 10% de respuestas correctas al azar), dado que no se restan las contestaciones incorrectas.

Cada examen parcial es liberatorio y la nota será guardada hasta septiembre del presente curso. El alumno que **supere los 2 parciales, no estará obligado a realizar el examen final** (excepto si quiere subir nota). Si supera únicamente uno de los parciales, en el examen final, tanto de Junio como de Septiembre, sólo tendrá que examinarse de la materia correspondiente al parcial no superado. Sólo se realizará la media de los parciales, cuando éstos hayan sido aprobados por separado. La nota de los parciales superados no será guardada para cursos posteriores.



Evaluación continua

Con el objetivo de valorar el trabajo diario del alumno, se evaluará positivamente la **asistencia a clase**, así como el **interés y la actitud** mostrada por el alumno hacia la materia. Además, en el curso diario de la asignatura se irán proponiendo **trabajos voluntarios** que el alumno podrá realizar si lo desea y que serán tomados en cuenta en la nota final.

Por otro lado, junto con los exámenes oficiales se ofrece la posibilidad de subir nota gracias a la realización de dos **exámenes previos** a cada uno de los parciales. El formato de estos dos exámenes será el mismo al de los exámenes parciales y tendrán un doble objetivo: por un lado evaluar los conocimientos adquiridos hasta el momento de la realización de la prueba y por otro servir como práctica para la realización de un examen tipo test. Las condiciones para realizar estos exámenes son la asistencia a clase y el envío por correo electrónico de 10 preguntas tipo test con 5 alternativas posibles con una sola respuesta correcta. Un porcentaje de las preguntas de este examen será extraído de las preguntas enviadas y el resto serán elaboradas por el profesor. La fecha de la realización de la prueba se acordará por mutuo acuerdo entre alumnos y profesor al comienzo de cada cuatrimestre. Esta prueba objetiva sólo permite subidas en la nota final, en ningún caso penaliza y es voluntaria su realización.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Sesiones de prácticas

Las prácticas tienen **carácter obligatorio** y se realizarán una vez finalizado el temario teórico en horario de clase. La valoración de las prácticas se realizará por el **control de asistencia y la resolución de cuestionarios**. Si el alumno no asiste a las prácticas o bien no entrega los cuestionarios en la fecha fijada, deberá superar un **examen** que será realizado el mismo día del examen final y que versará sobre el contenido desarrollado en las mismas. La calificación de las prácticas será de apto o no apto.

El temario de las prácticas es el siguiente:

1. Técnicas en Neurociencia – *in vitro*, *in vivo* y *post-mortem*
2. Microscopía e histología
3. Neuroanatomía humana y animal
4. Extracción de ADN
5. Disección de un cerebro animal
6. Sistema endocannabinoide
7. Neurobiología de la nutrición
8. Estudio de casos neuropsicológicos

Este temario puede ampliarse o sufrir variaciones si el grupo siente alguna curiosidad por un tema concreto relacionado con la Neurociencia y desea que sea tratado en clase.



[7] Calificación final

Valor de cada elemento

- Primer parcial: 10.0 puntos
- Segundo parcial: 10.0 puntos
- Exámenes previos a cada uno de los parciales: 1.0 punto

La nota final de la asignatura se baremará entre 0 y 10 puntos y se tendrá en cuenta tanto la nota obtenida en los parciales o en el final, como la nota de los exámenes previos a los parciales, la asistencia a clase y la entrega de los trabajos voluntarios realizados a lo largo del curso. Por otro lado, la nota de los parciales se conserva hasta la convocatoria septiembre del presente curso.

[8] Régimen de tutorización y evaluación para alumnos que repiten la asignatura

Los alumnos repetidores deberán realizar los exámenes parciales o el examen final para superar la asignatura y éstos seguirán las mismas normas mostradas en los apartados 6 y 7. En cuanto a la evaluación continua, en caso de existir incompatibilidad con los horarios, estos alumnos podrán realizar los trabajos voluntarios y entregarlos el día del examen parcial, estos trabajos estarán modificados para adaptarlos a su situación. También podrán presentarse a los exámenes previos a los parciales y obtener los puntos de los mismos.

Y en cuanto a las prácticas, si ya han realizado las prácticas en el curso anterior y han obtenido el apto, no será necesario que las repitan, en caso contrario deberán hacerlas para poder superar la asignatura o en su defecto presentarse al examen de prácticas.

Los alumnos que repiten la asignatura serán citados a principios de curso. En todo momento el alumno puede utilizar las tutorías para solucionar posibles problemas surgidos, éstas pueden ser fijadas de forma puntual o periódicamente.

[9] Régimen de tutorías

Las tutorías de la asignatura serán **personalizadas y presenciales** entre el profesor y el alumno, éste puede solicitar una tutoría en el momento que lo deseen para cualquier problema o duda que le surja en relación con la materia impartida u otro motivo. Las tutorías solicitadas pueden ser realizadas de modo presencial o a través de la siguiente dirección de correo electrónico:

inmacrespo@cu-cisneros.es

[10] Otra información relevante

Para la obtención unos buenos resultados se recomienda que el alumno dedique un tiempo semanal de forma continua a la lectura de la materia impartida en clase y contrastación del material con la bibliografía recomendada, complementando así los contenidos. Si durante este proceso el alumno se encuentra con alguna dificultad debería resolverla con el profesor en una **tutoría**.