

Guía académica

Máster Universitario en:

Neurociencias



**VNiVERSIDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:
SECRETARÍA GENERAL
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Realizado por: IBEROPRINTER, S.L.L.
SALAMANCA 2012

ORGANIZACIÓN MORFOFUNCIONAL DEL SISTEMA NERVIOSO

1.- Datos de la Asignatura

| | | | | | |
|--------------------|---|--------|---------|--------------|-------|
| Código | 300260 | Plan | | ECTS | 7 |
| Carácter | Obligatoria | Curso | 2011-12 | Periodicidad | Anual |
| Área | Máster en Neurociencias | | | | |
| Departamento | Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL) | | | | |
| Plataforma Virtual | Plataforma: | Moodle | | | |
| | URL de Acceso: | | | | |

Datos del profesorado

| | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------|
| Profesor Coordinador | Enrique J. Blanco Barco | Grupo / s | 1-2 |
| Departamento | Anatomía e Histología Humanas | | |
| Área | Anatomía y Embriología Humana | | |
| Centro | Facultad de Medicina - INCYL | | |
| Despacho | 2ª planta - 028 | | |
| Horario de tutorías | Martes, de 10 a 12 h. | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | ejbb@usal.es | Teléfono | 923 294546 |

| | | | |
|---------------------|-------------------------------|-----------|------------|
| Profesor | José M. Riesco Santos | Grupo / s | 1-2 |
| Departamento | Anatomía e Histología Humanas | | |
| Área | Anatomía y Embriología Humana | | |
| Centro | Facultad de Medicina - INCYL | | |
| Despacho | 2ª planta | | |
| Horario de tutorías | Martes, de 10 a 12 h. | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | jmrs@usal.es | Teléfono | 923 294546 |

| | | | |
|---------------------|------------------------------|-----------|----------------------|
| Profesor | Ángel Porteros Herrero | Grupo / s | 1-2 |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Biología Celular | | |
| Centro | INCYL - Facultad de Biología | | |
| Despacho | Laboratorio 10 del INCYL | | |
| Horario de tutorías | Martes, de 10 a 12 h. | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | tioivo@usal.es | Teléfono | 923 294500 ext. 5320 |

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

| |
|---|
| Bloque formativo al que pertenece la materia |
| Programa de Máster en Neurociencias |
| Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. |
| Esta asignatura es la primera que se imparte dentro del programa del máster, con el fin de que los estudiantes adquieran un buen conocimiento del desarrollo, morfología, estructura, divisiones y conexiones del Sistema Nervioso, todo ello necesario para una mejor comprensión del resto de las asignaturas del programa. Se hace imprescindible conocer todo el sustrato morfológico sobre el que se va a fundamentar el resto del máster. |
| Perfil profesional. |
| El programa está dirigido a Titulados en estudios relacionados con la biomedicina como Medicina, Biología, Farmacia, Veterinaria, Psicología, Bioquímica, Biotecnología, Enfermería, Fisioterapia, Física, Química, u otros títulos equivalentes para aquellos estudiantes que procedan de universidades extranjeras, proporcionando formación en las ramas profesionales correspondientes. |

3.- Recomendaciones previas

| |
|--|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado |
| Se recomienda haber cursado programas de grado relacionados con la biomedicina (Medicina, Biología, Farmacia, Veterinaria, Psicología, etc...) u otros títulos equivalentes. |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente |
| Las que puedan estar relacionadas con aspectos del campo de las Neurociencias. |

Asignaturas que son continuación

Los alumnos que realicen el Máster podrán después acceder al doctorado en Neurociencias dentro del Programa de Posgrado Oficial de Neurociencias. Una vez conocidas las líneas de investigación que se desarrollan en el INCyL los alumnos podrán realizar su Tesis Doctoral dentro de una de esas líneas bajo la dirección de uno o más investigadores doctores.

4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer los procesos morfogénéticos de neurulación primaria y secundaria que originan el tubo neural.
- Estudiar las señales inductoras participantes en el establecimiento del eje dorso-ventral, así como los factores que dirigen la subdivisión del tubo neural a nivel rostro-caudal.
- Conocer los núcleos y centros nerviosos integrantes de la médula espinal, el bulbo raquídeo y la protuberancia, así como sus diferentes funciones y conexiones.
- Conocer los diferentes haces de fibras de médula espinal, bulbo y protuberancia, junto con sus orígenes, función y destino final.
- Distinguir la sustancia negra, el núcleo rojo, la sustancia gris periacueductal y los colículos superior e inferior como principales regiones constituyentes del mesencéfalo, y reconocer su importancia como estaciones de relevo en los sistemas motores y sensoriales.
- Conocer la estructuración del cerebelo en vermis y hemisferios cerebelosos, así como la organización de los núcleos cerebelosos profundos, y comprender la función moduladora de los circuitos del córtex cerebeloso.
- Conocer las diversas partes del diencefalo, los núcleos del tálamo y del subtálamo y su papel dentro de los sistemas motores y sensoriales.
- Conocer los lóbulos de la corteza cerebral, sus principales circunvoluciones, áreas funcionales y fibras de proyección, reconociendo su importancia en la programación y regulación de las funciones sensitivo-motoras.
- Analizar la estructura laminar de la corteza cerebral y reconocer las diferencias histológicas entre los diferentes tipos de corteza, así como la organización de los circuitos intracorticales.
- Conocer la organización de los circuitos del córtex cerebeloso y del córtex cerebral, reconociendo su importancia en la programación y modulación de las funciones sensitivo-motoras.

5.- Contenidos

- Bloques Teóricos
 1. Embriogénesis temprana y formación del tubo neural
 2. Estructura de la médula espinal, sustancia gris, haces ascendentes y descendentes.
 3. Tronco del encéfalo: mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo. Núcleos y haces

4. Estructura anatómica e histológica del cerebelo
5. Diencefalo: divisiones, núcleos y conexiones.
6. Organización de los hemisferios cerebrales. Áreas corticales. Sustancia blanca.
7. Organización laminar de la corteza cerebral
8. Principales Vías de integración entre diferentes regiones encefálicas.
9. Organización del sistema nervioso vegetativo.

- Demostraciones prácticas en el laboratorio.
- Disección del tubo neural de embriones.
- Observación de modelos anatómicos del SN.
- Estudio de piezas reales del SN.
- Análisis de esquemas de las diversas partes del SN.
- Observación de preparaciones microscópicas del SN.
- Estudio de cortes de cerebros humanos conservados.
- Estudio de neuroimágenes mediante técnicas de RM y Scanner.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Específicas.

- Adquisición de las destrezas necesarias para manipular material embrionario.
- Reconocer y localizar las diferentes partes del sistema nervioso central en las piezas anatómicas y en secciones frontales y axiales.
- Adquisición de las destrezas necesarias para el manejo de preparaciones microscópicas de tejido nervioso y reconocer la estructura básica de la corteza cerebral y cerebelosa y sus principales tipos neuronales.
- Reconocer y utilizar los textos y las fuentes documentales más apropiados para la disciplina.

Básicas/Generales.

- Comprender el patrón de organización de las diferentes vías ascendentes y descendentes de integración a nivel encefálico y medular. - Conocer el sistema nervioso vegetativo como integrante del sistema nervioso central y periférico; distinguir sus divisiones, centros.

Transversales.

- El Programa del Máster en Neurociencias pretende que al término del mismo los alumnos posean y comprendan conocimientos que aporten una base y que sean originales en el desarrollo y aplicación de ideas en el contexto de la investigación

en Neurociencias. En este sentido, la presente asignatura proporciona bases conceptuales que son imprescindibles durante el desarrollo de gran parte del master.

- Ser capaz de emitir juicios a partir de la información recibida y de redactar, exponer y discutir los conceptos básicos de cada asignatura.
- Desarrollar habilidades para el trabajo en equipo, gestión de la información y adaptación a nuevas situaciones.

7.- Metodologías docentes

- Lecciones magistrales donde se explicarán los fundamentos teóricos.
- Demostraciones prácticas en el laboratorio.
 - Disección tubo neural de embriones.
 - Observación de modelos anatómicos del SN.
 - Observación de preparaciones microscópicas del SN.
- Seminarios de investigación.
- Seminarios de discusión bibliográfica.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

| | | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Actividades introductorias | | | | | |
| Sesiones magistrales | | 20 | 4 | 45 | 69 |
| Eventos científicos | | 2 | | | 2 |
| Prácticas | - En aula | | | | |
| | - En el laboratorio | 12 | | 24 | 36 |
| | - En aula de informática | 2 | | 6 | 8 |
| | - De campo | | | | |
| | - De visualización (visu) | 4 | | 5 | 9 |
| Practicum | | | | | |
| Prácticas externas | | | | | |
| Seminarios | | | | | |
| Exposiciones | | 2 | | 25 | 27 |
| Debates | | | | | |

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Tutorías | 20 | | | 20 |
| Actividades de seguimiento online | | | | |
| Preparación de trabajos | | | | |
| Trabajos | | | | |
| Resolución de problemas | | | | |
| Estudio de casos | | | | |
| Fosos de discusión | | | | |
| Pruebas objetivas tipo test | 1 | 1 | | 2 |
| Pruebas objetivas de preguntas cortas | | | | |
| Pruebas de desarrollo | | | | |
| Pruebas prácticas | | | | |
| Pruebas orales | 2 | | | 2 |
| TOTAL | 65 | 5 | 105 | 175 |

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Afifi A.K, Bergman R.A.: NEUROANATOMÍA FUNCIONAL: TEXTO Y ATLAS. 2ª edic. 2006. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Bear M.F., Connors B.W., Paradiso M.A. NEUROCIENCIA: LA EXPLORACIÓN DEL CEREBRO. Ed. Wolters Kluwer - Lippincott. 3ª edic. 2008. ISBN- 9788496921092.
- Crossman A.R., Neary D.: NEUROANATOMÍA. TEXTO Y ATLAS EN COLOR. 3ª edic. 2007. Edit. Masson-Elsevier.
- Haines D.E.: PRINCIPIOS DE NEUROCIENCIA. 2ª edición. 2006. Elsevier Science.
- Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M. PRINCIPIOS DE NEUROCIENCIA. McGraw-Hill. Interamericana.
- Kiernan J.A.: Barr. EL SISTEMA NERVIOSO HUMANO. Una Perspectiva Anatómica. 9ª ed. 2009. Edit. Lippincott - Williams & Wilkins.
- Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, Lamantia A-S, McNamara JO, Williams SM: NEUROCIENCIA. 3ª edic. 2008. Editorial Panamericana.
- Sanes D.H., Reh T.A., Harris W.A. DEVELOPMENT OF THE NERVOUS SYSTEM. 2006. Elsevier Academic Press.
- Snell R.S.: NEUROANATOMÍA CLÍNICA. 7ª edición. 2010. Edit. Wolters Kluwer Health España – Lippincott Williams & Wilkins.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Los necesarios para teoría y prácticas ya disponibles en los laboratorios del Instituto de Neurociencias de Castilla y León (preparaciones de embriones, modelos y piezas anatómicas y preparaciones microscópicas).
- Material multimedia.
- Acceso a internet.
- Bibliografía.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

La evaluación se desarrollará de forma continua y a la vez se establecerán pruebas objetivas de control de adquisición de competencias.

Criterios de evaluación

Alcanzar como mínimo el 50% de la puntuación máxima una vez sumadas todas las pruebas de evaluación.

Instrumentos de evaluación

Cuestionarios de test en soporte papel.
Cuestionarios de test on-line en plataforma moodle.
Sistemas de proyección para evaluación oral.

METODOLOGIAS DE EVALUACION

| Metodología | Tipo de prueba a emplear | calificación |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| Sesiones magistrales | Prueba objetiva tipo test presencial | 75% |
| Exposiciones | Pruebas orales | 15% |
| Ses. Magistrales y prácticas | Pruebas tipo test no presenciales | 10% |
| | | __% |
| | | __% |
| | Total | 100% |

| Otros comentarios y segunda convocatoria |
|---|
| Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.): |
| Recomendaciones para la evaluación. |
| Estudio y comprensión de la materia explicada y revisada en textos. |
| Recomendaciones para la recuperación. |
| |

11.- Organización docente semanal

| SEMANA | Nº de horas Sesiones teóricas | Nº de horas Sesiones prácticas | Nº de horas Exposiciones y Seminarios | Nº de horas Tutorías Especializadas | Nº de horas Control de lecturas obligatorias | Evaluaciones presenciales/ No presenciales | Otras Actividades |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | 6 | 4 | | 2 | | | 27 |
| 2 | 5 | 4 | | 6 | 2 | | 27 |
| 3 | 5 | 6 | | 6 | 1 | 1 | 27 |
| 4 | 4 | 4 | 2 | 6 | 2 | 1 | 27 |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |

BASES DEL CONOCIMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO

1.- Datos de la Asignatura

| | | | | | |
|--------------------|---|---|----|--------------|-------|
| Código | 300249 | Plan | | ECTS | 10 |
| Carácter | Obligatoria | Curso | 1º | Periodicidad | Anual |
| Área | | | | | |
| Departamento | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | | | |
| Plataforma Virtual | Plataforma: | Studium | | | |
| | URL de Acceso: | http://www.incyl.es/ | | | |

Datos del profesorado

| | | | |
|----------------------|---|-----------|------|
| Profesor Coordinador | Aránzazu Tabernero Urbieto | Grupo / s | |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular | | |
| Área | Bioquímica y Biología Molecular | | |
| Centro | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | |
| Despacho | Laboratorio 15 | | |
| Horario de tutorías | Las de permanencia en el centro | | |
| URL Web | http://www-incyl.usal.es/index.php?option=com_directorio&task=verperfil&id=68&tipo=ataber | | |
| E-mail | ataber@usal.es | Teléfono | 5311 |

| | | | |
|---------------------|---------------------------|-----------|-----------|
| Profesor | Javier Yajeya Pérez | Grupo / s | |
| Departamento | Fisiología y Farmacología | | |
| Área | Fisiología | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | 2.25 | | |
| Horario de tutorías | 13-14 | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | yajeya@usal.es | Teléfono | 923294548 |

| | | | |
|---------------------|---------------------------------|-----------|------|
| Profesor | Mercedes López Rico | Grupo / s | |
| Departamento | Fisiología y Farmacología | | |
| Área | Farmacología | | |
| Centro | Medicina | | |
| Despacho | Frente al Decanato de Medicina | | |
| Horario de tutorías | Las de permanencia en el centro | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | mlr@usal.es | Teléfono | 5357 |

| | | | |
|---------------------|---|-----------|------|
| Profesor | Rafael Coveñas Rodríguez | Grupo / s | |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Biología Celular | | |
| Centro | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | |
| Despacho | Laboratorio 14 | | |
| Horario de tutorías | Las de permanencia en el centro | | |
| URL Web | - | | |
| E-mail | covenas@usal.es | Teléfono | 1856 |

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

| |
|--|
| Bloque formativo al que pertenece la materia |
| |
| Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. |
| Aportar los conocimientos básicos para comprender el funcionamiento del Sistema Nervioso |
| Perfil profesional. |
| Esta asignatura pretende aportar los conocimientos básicos necesarios para la formación de futuros investigadores en el campo de las Neurociencias. Se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y experiencia práctica básica para poder desarrollar posteriormente su trabajo de Tesis Doctoral y una carrera científica en el campo de la investigación en Neurociencias. |

3.- Recomendaciones previas

| |
|--|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado |
| Neurobiología, Biología celular, Fisiología, Bioquímica, Histología, Farmacología. |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente |
| No procede |
| Asignaturas que son continuación |
| Las programadas a continuación en el Master. |

4.- Objetivos de la asignatura

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar y su relación con las competencias Básicas/Generales, Específicas y Transversales que se reflejan en el epígrafe 6.

- 1) Conocer la estructura, las características bioquímicas y la fisiología de la neurona
- 2) Conocer la estructura, las características bioquímicas y la fisiología de las células gliales
- 3) Conocer los principales sistemas de comunicación entre las células del sistema nervioso: sistemas de neurotransmisión, neuroendocrinología y neurofarmacología.

5.- Contenidos

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

Bloque 1. Potencial de difusión. Concepto de potencial de membrana. Potencial de acción. Bases iónicas del potencial de acción. Conducción en las fibras nerviosas. Propiedades pasivas de la membrana. Potenciales electrotonicos. Transmisión en el sistema Nervioso. Sinapsis químicas propiedades. Mecanismos de acción de los principales neurotransmisores.

Práctica de laboratorio: Efecto de la temperatura y las variaciones iónicas en el medio extracelular sobre el potencial de acción.

Bloque 2. Células gliales del sistema nervioso. Principales características y funciones de los astrocitos, oligodendrocitos, microglía y células de Schwann. Relevancia de las células gliales en las patologías del sistema nervioso.

Práctica de laboratorio: Estudio de la comunicación intercelular en células gliales.

Bloque 3. Generalidades sobre los neuropéptidos. Implicaciones de los neuropéptidos en cáncer, estrés, migraña, asma y artritis.

Práctica: Cartografía de fibras y somas peptidérgicos en el sistema nervioso central de mamíferos utilizando atlas estereotáxicos.

Bloque 4. Fármacos que tienen su efecto principal a nivel del SNC. Farmacodinamia, farmacocinética y aspectos generales de agonistas y antagonistas opioides, de agonistas gabérgicos y glutamatérgicos, de agonistas y antagonistas dopaminérgicos, serotoninérgicos, noradrenérgicos y colinérgicos y de agentes inhibidores de la recaptación de neurotransmisores amínicos. Aplicación práctica: Exposición y comprensión de la enfermedad adictiva.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Conocimiento de la organización y funcionamiento del Sistema Nervioso
 Conocimiento y uso de las técnicas fisiológicas, histológicas, bioquímicas, radiológicas y farmacológicas para la aproximación experimental a la disciplina de las Neurociencias
 Conocimiento de laboratorios de experimentación y familiarización con el instrumental de algunas técnicas.
 Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Transversales.

Capacidad de análisis y síntesis.
 Capacidad para buscar y analizar información desde diferentes fuentes
 Adquisición de destrezas para la gestión de la información y manejo de las herramientas informáticas básicas para la investigación.
 Fomento del trabajo en equipo multidisciplinar

Específicas.

Conocimiento de las células del sistema nervioso.
 Conocimiento de los principales sistemas de comunicación entre las células del sistema nervioso.
 Conocimiento de los principales grupos farmacológicos que interaccionan en el sistema nervioso central

7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)

Actividades introductorias Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)

Sesión magistral Exposición de los contenidos de la asignatura.

Eventos científicos Asistencia a conferencias, aportaciones y exposiciones, con ponentes de prestigio.

Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)

Prácticas en el aula Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

Prácticas en laboratorios Ejercicios prácticos en laboratorios.

Prácticas en aula informáticas Ejercicios prácticos a través de las TIC, sobre la teoría

Prácticas de visualización Ejercicios de identificación visual de objetos o preparaciones

Seminarios Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.

Exposiciones Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita).

Debates Actividad donde dos o más grupos defienden posturas contrarias sobre un tema determinado.

Atención personalizada (dirigida por el profesor)

Tutorías Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.

Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)

Preparación de trabajos Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.

Trabajos Trabajos que realiza el alumno.

Resolución de problemas Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.

Estudio de casos Planteamiento de un caso donde se debe dar respuesta a la situación planteada.

Pruebas de evaluación

Pruebas objetivas de preguntas cortas Preguntas sobre un aspecto concreto.

Pruebas prácticas Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

Pruebas orales Pruebas orales con preguntas abiertas y/o cerradas

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Actividades introductorias | 1 | | | |

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Sesiones magistrales | 41 | 10 | 62 | |
| Eventos científicos | | | | |
| Prácticas | - En aula | 6 | | |
| | - En el laboratorio | 3 | | |
| | - En aula de informática | 9 | | |
| | - De campo | | | |
| | - De visualización (visu) | | | |
| Practicum | | | | |
| Prácticas externas | | | | |
| Seminarios | | | | |
| Exposiciones | 10 | 5 | 12 | |
| Debates | 2 | | | |
| Tutorías | 5 | | | |
| Actividades de seguimiento online | | | | |
| Preparación de trabajos | | 20 | 40 | |
| Trabajos | | | | |
| Resolución de problemas | | | | |
| Estudio de casos | | | | |
| Fosos de discusión | | | | |
| Pruebas objetivas tipo test | | | | |
| Pruebas objetivas de preguntas cortas | 4 | | 20 | |
| Pruebas de desarrollo | | | | |
| Pruebas prácticas | | | | |
| Pruebas orales | | | | |
| TOTAL | 81 | 35 | 134 | 250 |

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Fundamental Neuroscience 3rd ed 2008 (By Larry Squire, Floyd E. Bloom, Nicholas C. Spitzer, Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom, Sascha du Lac, Anirvan Ghosh & Nicholas C. Spitzer), Elsevier

Neuroglia 2nd ed 2004 (By Helmut Kettenmann and Bruce R. Ransom)
 Tratado de psicofarmacología (by Alan F. Schatzberg, Charles B. Nemeroff), 13ª ed. Masson SA. 2006.
 Paxinos G, Watson C (1982) The rat brain in stereotaxic coordinates. Sydney: Academic Press.
 DE Haines: Neuroanatomy: An Atlas of Structures, Sections and Systems. Baltimore, Urban & Schwarzenberg 1987

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
<http://www.brainmuseum.org/>

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Evaluación continua que incluye algunas pruebas a lo largo de la asignatura que pretenden evaluar la asimilación de los contenidos teóricos y prácticos desarrollados. Además, se valorará la participación del alumno y la calidad de su trabajo en las diferentes actividades programadas

Criterios de evaluación

La nota final dependerá de los siguientes apartados
 Contenidos teóricos: 60%. Se valorará la asistencia y participación en las clases, así como las notas de las pruebas realizadas.
 Seminarios, prácticas y trabajos del alumno: 40%. Se valorará la calidad de la preparación y presentación de trabajos, la resolución de las cuestiones planteadas y la capacidad de interpretación y discusión de los temas planteados.

Instrumentos de evaluación

Se realizarán pruebas escritas de preguntas cortas y cuestiones orales relacionadas con los conocimientos adquiridos.

METODOLOGIAS DE EVALUACION

| Metodología | Tipo de prueba a emplear | calificación |
|-------------|--------------------------|--------------|
| | | __% |
| | | __% |
| | | __% |
| | | __% |
| | Total | 100% |

Otros comentarios y segunda convocatoria

Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.):

Recomendaciones para la evaluación.

Asistencia activa a las diferentes actividades programadas. Trabajo individual y en equipo. Solicitar tutorías al profesor para la resolución de cualquier duda.

Recomendaciones para la recuperación.

Las mismas que para la evaluación.

11.- Organización docente semanal

| SEMANA | Nº de horas Sesiones teóricas | Nº de horas Sesiones prácticas | Nº de horas Exposiciones y Seminarios | Nº de horas Tutorías Especializadas | Nº de horas Control de lecturas obligatorias | Evaluaciones presenciales/ No presenciales | Otras Actividades |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |

DESARROLLO, DEGENERACIÓN Y REGENERACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO

1.- Datos de la Asignatura

| | | | | | |
|--------------------|---|---------|---|--------------|-------|
| Código | 300262 | Plan | | ECTS | 6 |
| Carácter | Obligatoria | Curso | 1 | Periodicidad | Anual |
| Área | Bioquímica y Biología Molecular/Biología Celular | | | | |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular/Biología Celular y Patología. Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | | | |
| Plataforma Virtual | Plataforma: | Studium | | | |
| | URL de Acceso: | | | | |

Datos del profesorado

| | | | |
|----------------------|---|-----------|------|
| Profesor Coordinador | Juan Pedro Bolaños Hernández | Grupo / s | |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular/ | | |
| Área | Bioquímica y Biología Molecular/ | | |
| Centro | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | |
| Despacho | Laboratorio 122 Edificio Departamental | | |
| Horario de tutorías | Previa cita por correo electrónico | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | jbolanos@usal.es | Teléfono | 4781 |

| | | | |
|---------------------|---|-----------|------|
| Profesor | José M ^a Medina Jiménez | Grupo / s | |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular | | |
| Área | Bioquímica y Biología Molecular | | |
| Centro | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | |
| Despacho | Laboratorio 15 | | |
| Horario de tutorías | | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | medina@usal.es | Teléfono | 5313 |

| | | | |
|----------------------|--|-----------|------|
| Profesor Coordinador | Rosario Arévalo Arévalo | Grupo / s | |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Biología Celular | | |
| Centro | Instituto de Neurociencias de Castilla y León. | | |
| Despacho | Laboratorio 10 | | |
| Horario de tutorías | Las de permanencia en el centro. Concertar hora por teléfono o mail. | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | mraa@usal.es | Teléfono | 5322 |

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

| |
|---|
| Bloque formativo al que pertenece la materia |
| Asignaturas obligatorias |
| Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. |
| Dar a conocer a los estudiantes los conceptos y principios fundamentales necesarios sobre los procesos de desarrollo, degeneración y regeneración del Sistema Nervioso. |
| Perfil profesional. |
| Desarrollo de un trabajo de Tesis Doctoral y una carrera científica en el campo de la investigación en Neurociencias. |

3.- Recomendaciones previas

| |
|---|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado |
| Organización morfofuncional del Sistema Nervioso Bases del conocimiento del Sistema Nervioso |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente |
| |
| Asignaturas que son continuación |
| |

4.- Objetivos de la asignatura

Conocer los procesos que conducen al desarrollo del Sistema Nervioso.
Conocer los mecanismos moleculares de la muerte neuronal en las enfermedades neurodegenerativas e isquemia cerebral.
Estudiar las posibilidades de regeneración cerebral y neurorreparación.

5.- Contenidos

Parte I

Desarrollo molecular del sistema nervioso

Prof. Dr. José M^a Medina

1. Señales moleculares en la formación del tubo neural. Del blastocisto al disco germinal. El nódulo primitivo y la formación del mesodermo. Papel del Fgf8. Inducción de Brachyury. Endodermo y notocorda. Polarización y regionalización del disco germinal. La placa neural. El dilema epitelio/neuroepitelio: Papel del nódulo primitivo y del AVE. Cerberus y gooseoid versus BMPs. Neurulación. Cierre del tubo neural. Reconocimiento de las cadherinas. Las células de la cresta como origen del SNP.
2. Diferenciación anteroposterior. Formación del romboencéfalo. Segmentación rombomérica: Krox-20 y Plz. Rombómeros 2-7: Inducción de los genes Hox por el ácido retinoico. Rombómero 8: Desarrollo de la espina dorsal. Caja homeótica LIM.
3. Diferenciación dorsoventral. Papel de la notocorda: La Shh dirige la diferenciación celular en el eje ventral. Papel de la cresta neural. Desarrollo del SNP: Inducción de Wnt y apoptosis en el ectodermo de los rombómeros 3 y 5. Migración de las neuronas motoras por la zonas rostrales de los esclerotomos de la espina dorsal.
4. Desarrollo del encéfalo. Papel del rombómero 1. Cerebelo y tectum óptico. El isthmus segrega Fgf8, responsable del desarrollo dorsal del encéfalo. Organizadores del telencéfalo: ANR, PM y CH. La cresta neural anterior (ANR) inicia el desarrollo del telencéfalo. El mesodermo precordial (PM) secreta Shh y genera la línea media dorsal, que divide a los hemisferios. El pliegue cortical (CH) inicia el desarrollo de la corteza cerebral. Zona subventricular. División asimétrica y migración radial de las neuronas. Doble cortina y reelina.
5. Diferenciación celular del Sistema Nervioso. Neurogénesis: Regulación epigenética de HES y REST. Papel de los miRNA. Mash y neurogeninas. Diferenciación neuronal. Neurotrofinas. Gliogénesis: Regulación epigenética de Gafp, Stat y S100B. Diferenciación glial. Linajes gliales.
6. Desarrollo postnatal del cerebro. Desarrollo perinatal de la zona subventricular. Corriente migratoria rostral. Muerte neuronal programada.

Parte II**Diferenciación celular, desarrollo morfológico y plasticidad del sistema nervioso****Prof. Dra. Rosario Arévalo Arévalo**

1. Embriogénesis temprana y formación del tubo neural. Fases del desarrollo embrionario. Neurulación primaria y secundaria. Señales inductoras y establecimiento del eje dorso-ventral del tubo neural. Subdivisión del tubo neural a nivel rostro-caudal. Formación de los órganos de los sentidos.
2. Proliferación y migración de las células nerviosas. Génesis de las células nerviosas. Proliferación celular. Migración de células postmitóticas
3. Diferenciación neural y formación de conexiones. Especificación del fenotipo celular. Formación de axón y dendritas. Navegación del cono de crecimiento axonal. Sinaptogénesis. Mielinización
4. Refinamiento de conexiones y plasticidad neural. Modificación de conexiones iniciales. Refinamiento de conexiones sinápticas iniciales. Plasticidad en el adulto. Recuperación post-lesión.
5. Alteraciones del desarrollo normal del Sistema Nervioso. Malformaciones del cierre del tubo neural. Fallos en la emigración de células de la cresta neural. Malformaciones congénitas de la corteza cerebral.

Parte III**Degeneración del Sistema Nervioso: mecanismos moleculares de muerte neuronal en enfermedades neurodegenerativas****Prof. Dr. Juan P. Bolaños Hernández**

1. Tipos de muerte neuronal. Apoptosis. Necrosis. Autofagia. Otras formas de muerte celular. Mecanismos moleculares implicados. Regulación de la estabilidad de las proteínas neuronales. Ubiquitinación y degradación de proteínas por el proteosoma. Regulación, y consecuencias de su desregulación en neurodegeneración. Dinámica mitocondrial y su importancia en neurodegeneración.
2. Excitotoxicidad glutamatérgica. Regulación del calcio. Papel de la mitocondria en la muerte neuronal excitotóxica. Formación de óxido nítrico por las neuronas y la glía. Papel del óxido nítrico en la excitotoxicidad. Formación de especies reactivas de oxígeno (ROS) por la mitocondria. Papel neurotóxico de ROS: estrés oxidativo y nitrosativo. Mecanismos de defensa frente al estrés oxidativo. Glutathion y otros mecanismos antioxidantes.
3. Mecanismos moleculares implicados en la muerte neuronas en las Enfermedades de Parkinson y de Alzheimer. Genes implicados. Desregulación de ubiquitinación en Parkinson y Alzheimer. Parkinson esporádico. Importancia del estrés oxidativo y la deficiencia de glutatión. Modelos animales de estas enfermedades. Estrategias terapéuticas farmacológicas y trasplantes celulares.

6.- Competencias a adquirir

| Específicas. |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Conocimiento y comprensión de los procesos de desarrollo del Sistema Nervioso desde el punto de vista molecular.• Análisis de los procesos de diferenciación celular y desarrollo morfológico del Sistema Nervioso.• Conocimiento de los procesos fundamentales de regeneración y plasticidad del Sistema Nervioso• Conocimiento de los mecanismos moleculares de muerte neural durante la degeneración del Sistema Nervioso. |
| Básicas/Generales. |
| <ul style="list-style-type: none">• Dominio de las nociones teóricas recogidas en el programa de la asignatura.• Capacidad de ofrecer definiciones apropiadas de los conceptos y términos propios de la asignatura. Capacidad para comparar y evaluar definiciones alternativas.• Capacidad para aplicar la teoría a la práctica en un laboratorio.• Reconocer y utilizar la bibliografía y las fuentes documentales más apropiadas para la asignatura.• Capacidad para redactar, exponer y discutir los conceptos básicos de la asignatura.• Adquisición de destrezas para la gestión de la información. |
| Transversales. |
| <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad para buscar y analizar información desde diferentes fuentes.• Capacidad crítica y autocrítica.• Adquisición de destrezas para la gestión de la información y manejo de las herramientas informáticas básicas para la investigación.• Habilidades de investigación.• Fomento del trabajo en equipo multidisciplinar. |

7.- Metodologías docentes

Clases magistrales
Demostraciones prácticas
Exposición de trabajos
Tutorías

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Actividades introductorias | 1 | | | |
| Sesiones magistrales | 21 | | 42 | |
| Eventos científicos | | | | |
| Prácticas | - En aula | 9 | 18 | |
| | - En el laboratorio | | | |
| | - En aula de informática | | | |
| | - De campo | | | |
| | - De visualización (visu) | | | |
| Practicum | | | | |
| Prácticas externas | | | | |
| Seminarios | | | | |
| Exposiciones | 9 | | 36 | |
| Debates | | | | |
| Tutorías | 6 | | | |
| Actividades de seguimiento online | | | | |
| Preparación de trabajos | | | | |
| Trabajos | | | | |
| Resolución de problemas | | | | |
| Estudio de casos | | | | |
| Fosos de discusión | | | | |
| Pruebas objetivas tipo test | 2 | | 8 | |
| Pruebas objetivas de preguntas cortas | | | | |
| Pruebas de desarrollo | | | | |
| Pruebas prácticas | | | | |
| Pruebas orales | | | | |
| TOTAL | 46 | | 104 | 150 |

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Bear ,M.F., Connors, B.W. y Paradiso, M.A. Neurociencia. Explorando el cerebro. Ed. Masson. 1998
- Delgado J.M., Ferrús A., Mora F., Rubia F.J. Manual de Neurociencia. Síntesis, Madrid, 1998.
- Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M. Principios de Neurociencia, 4ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2001.
- Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Katz L.C., LaMantia A.S., McNamara J.O. Invitación a la Neurociencia. Panamericana. 2001

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Artículos científicos y páginas web relacionadas con el tema de la asignatura

Word-Kaczmar A, Gandhi S and Word NW. Understanding the molecular causes of Parkinson's disease. Trens in Molecular Medicine 12:521-528 (2006)

Jellinger KA. Recent advances in our understanding of neurodegeneration. J. Neural Transmisión 116:1111-1162 (2009)

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la asignatura se basará en un examen final de los contenidos teóricos de tipo test, exposición de un artículo original de investigación, realización y exposición de un trabajo tutelado y en el trabajo continuado del estudiante que se irá controlando periódicamente.

Criterios de evaluación

Asistencia: 50%

Examen de tipo test: 15%

Participación del estudiante: 15%

Exposición de un artículo original de investigación: 15%

Realización y exposición de un trabajo tutelado: 10%

Instrumentos de evaluación

Examen de tipo test

Exposiciones

Trabajo tutelado

| METODOLOGIAS DE EVALUACION | | |
|--|--------------------------|--------------|
| Metodología | Tipo de prueba a emplear | calificación |
| | | ___% |
| | | ___% |
| | | ___% |
| | | ___% |
| | | ___% |
| | Total | 100% |
| Otros comentarios y segunda convocatoria | | |
| Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.): | | |
| Recomendaciones para la evaluación. | | |
| Asistencia y participación activa en todas las actividades programadas para adquirir las competencias previstas. Realizar las actividades que se propongan a lo largo de la asignatura. El alumno debe plantear las posibles dudas que tenga en las clases, haciendo uso también de las tutorías. Utilizar la bibliografía recomendada para afianzar conocimientos. | | |
| Recomendaciones para la recuperación. | | |
| Se recomienda al alumno la revisión de exámenes y la utilización de las tutorías, así como contactar con el profesor para que le oriente sobre los aspectos que debe reforzar. | | |

11.- Organización docente semanal

| SEMANA | Nº de horas Sesiones teóricas | Nº de horas Sesiones prácticas | Nº de horas Exposiciones y Seminarios | Nº de horas Tutorías Especializadas | Nº de horas Control de lecturas obligatorias | Evaluaciones presenciales/ No presenciales | Otras Actividades |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |

| SEMANA | Nº de horas Sesiones teóricas | Nº de horas Sesiones prácticas | Nº de horas Exposiciones y Seminarios | Nº de horas Tutorías Especializadas | Nº de horas Control de lecturas obligatorias | Evaluaciones presenciales/ No presenciales | Otras Actividades |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EN NEUROCIENCIAS

1.- Datos de la Asignatura

| | | | | | |
|--------------------|---|---|-------------------------|--------------|-------|
| Código | 300263 | Plan | Máster en Neurociencias | ECTS | 7 |
| Carácter | Formación Obligatoria | Curso | | Periodicidad | Anual |
| Área | Fisiología, Farmacología, Histología y Biología Celular | | | | |
| Departamento | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | | | |
| Plataforma Virtual | Plataforma: | Studium | | | |
| | URL de Acceso: | https://moodle.usal.es/ | | | |

Datos del profesorado

| | | | |
|----------------------|--|-----------|-----------------------|
| Profesor Coordinador | Adelaida Sánchez Riobos | Grupo / s | |
| Departamento | Fisiología y Farmacología | | |
| Área | Fisiología | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | 2.27 | | |
| Horario de tutorías | Lunes y Martes de 9 a 12 (cita previa) | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | asriolob@usal.es | Teléfono | 923294500 (Ext. 1869) |

| | | | |
|---------------------|--|-----------|-----------------------|
| Profesor | Margarita Heredia Chons | Grupo / s | |
| Departamento | Fisiología y Farmacología | | |
| Área | Fisiología | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | 2.26 | | |
| Horario de tutorías | Lunes y Martes de 9 a 12 (cita previa) | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | mheredia@usal.es | Teléfono | 923294500 (Ext. 1869) |

| | | | |
|---------------------|---|-----------|-----------------------|
| Profesor | Antonio de la Fuente Juan | Grupo / s | |
| Departamento | Fisiología y Farmacología | | |
| Área | Fisiología | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | | | |
| Horario de tutorías | Miércoles de 16 a 19h y Jueves de 16 a 18 h (cita previa) | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | jfuente@usal.es | Teléfono | 923294500 (Ext. 1869) |
| Profesor | Josefa García Barrado | Grupo / s | |
| Departamento | Fisiología y Farmacología | | |
| Área | Farmacología | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | Lab.farmacología | | |
| Horario de tutorías | Lunes de 16 a 18 h y Martes de 16 a 19 h (cita previa) | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | barrado@usal.es | Teléfono | 923294500 (Ext. 1874) |
| Profesor | Consuelo Sancho Sánchez | Grupo / s | |
| Departamento | Fisiología y Farmacología | | |
| Área | Farmacología | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | 2.23 | | |
| Horario de tutorías | Lunes a viernes de 16 a 17 h (cita previa) | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | sanchoc@usal.es | Teléfono | 923294500 (Ext. 1872) |
| Profesor | Enrique Saldaña Fernández | Grupo / s | |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Histología | | |
| Centro | INCyL | | |
| Despacho | Laboratorio 6 | | |
| Horario de tutorías | Lunes y Miércoles de 16 a 18:30 | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | saldana@usal.es | Teléfono | 923294500 (Ext. 1881) |

| | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|
| Profesor | Jesús María García Briñón | Grupo / s | |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Biología Celular | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | 3.2 | | |
| Horario de tutorías | Lunes , Martes y Miércoles de 10 a 12 | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | jgb@usal.es | Teléfono | 923294500 (Ext. 1854) |

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

| |
|--|
| Bloque formativo al que pertenece la materia |
| Máster en Neurociencias |
| Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. |
| Los conocimientos sobre las metodologías y técnicas que permiten el estudio del Sistema Nervioso desde diferentes enfoques (Morfo-histológico, Neuroquímico, Fisiológico y Farmacológico) son esenciales para que los alumnos tengan la capacidad suficiente para poder abordar con éxito problemas que se presenten en sus investigaciones futuras y para la correcta interpretación de los conocimientos que se les transmitirán en otras asignaturas que deberán cursar en el Máster. |
| Perfil profesional. |
| El perfil profesional de los estudiantes del Máster en Neurociencias está en relación con el conocimiento del Sistema Nervioso desde diversos puntos de vista, y la contribución a aumentar la base de conocimientos sobre los procesos funcionales de este Sistema mediante el esclarecimiento de los mecanismos íntimos que tienen lugar en condiciones normales y patológicas. Por ello, los estudiantes deben poseer una importante base metodológica que les permita conocer ampliamente las herramientas disponibles para su estudio y su aplicación en función de los requerimientos específicos de la investigación. |

3.- Recomendaciones previas

Los conocimientos previos que deben poseer los alumnos son aquellos relacionados con la Fisiología, Farmacología, Histología y Biología Celular que deben haber adquirido en sus estudios de grado en Ciencias Biomédicas o estudios afines.

4.- Objetivos de la asignatura

GENERAL:

Proporcionar la adquisición de conocimientos y habilidades necesarias que permitan comprender y aplicar las técnicas de estudio utilizadas en la investigación en Neurociencias.

ESPECÍFICOS:

Técnicas de estudio en Neurofisiología y Conducta

Conocer y realizar registros extra- e intracelulares

Conocer y realizar técnicas estereotácticas en el cerebro de mamíferos

Conocer y realizar técnicas de trasplantes neurales

Técnicas de estudio en Neurofarmacología

Conocer y realizar técnicas para el estudio de la modulación neuroendocrina del control glucolipídico. Aplicaciones para el estudio de los efectos metabólicos de fármacos neurotrópicos.

Técnicas de estudio en Neuromorfología y Neuroquímica.

Conocer los procedimientos preliminares necesarios para la preservación neuroquímica, estructural y ultraestructural de los elementos constitutivos del Sistema Nervioso.

Conocer la metodología que permite la demostración de diferentes marcadores en los elementos neurales mediante la aplicación de técnicas morfológicas (tinciones generales, histoquímica, inmunohistoquímicas, hibridación in situ...)

5.- Contenidos

CONTENIDO TEÓRICO:

Técnicas de estudio en Neurofisiología y Conducta

Estudiar el fundamento de los registros extra- e intracelulares

Estudiar los fundamentos de las técnicas estereotácticas y sus aplicaciones

Conocer los fundamentos de las técnicas de trasplantes neurales y sus aplicaciones

Técnicas de estudio en Neurofarmacología

Estudio de las nociones básicas sobre farmacocinética y farmacodinamia.

Estudio de los fármacos mas utilizados con acción sobre el sistema nervioso, y de sus efectos metabólicos (antipsicóticos).

Técnicas de estudio en Neuromorfología y Neuroquímica.

Conocer el fundamento y las aplicaciones de los procedimientos necesarios para la preservación neuroquímica, estructural y ultraestructural de los elementos constitutivos del Sistema Nervioso.

Conocer el fundamento y las aplicaciones de las técnicas que permiten identificar poblaciones neurales específicas en función de sus características neuroquímicas.

CONTENIDO PRÁCTICO:***Técnicas de estudio en Neurofisiología y Conducta***

1. Realización de registros extra- e intracelulares
2. Manejo de atlas estereotácticos y realización de un tipo de lesión cerebral.
3. Realización de un trasplante neural y manejo del tejido donante y del receptor

Técnicas de estudio en Neurofarmacología

1. Aislamiento de células adiposas.
2. Aislamiento de islotes de Langerhans
3. Determinación de función lipolítica
4. Determinación de hormonas pancreáticas

Técnicas de estudio en Neuromorfología y Neuroquímica.

1. Realización de la preservación mediante fijación de tejido nervioso
2. Determinación de poblaciones neurales en función de la presencia de actividades enzimáticas determinadas por técnicas histoquímicas.
3. Determinación de poblaciones neurales en función de la presencia de diferentes antígenos determinadas por técnicas inmunohistoquímicas.

6.- Competencias a adquirir**Básicas/Generales**

Tras el periodo formativo correspondiente a esta Asignatura el alumno deberá conocer y entender los fundamentos y la aplicabilidad de las diferentes metodologías y técnicas destinadas al estudio del Sistema Nervioso.

Específicas.

- Conocer la realización de registros extra- e intracelulares

- Relacionar el manejo de atlas estereotácticos con su aplicación a técnicas estereotácticas y sus aplicaciones en las técnicas de trasplantes neurales
- Relacionar los conocimientos de farmacocinética y farmacodinamia con las propiedades y mecanismos de acción de los fármacos mas utilizados con acción sobre el sistema nervioso.
- Saber determinar y realizar, en función del estudio, la técnica más indicada para la realización de estudios estructurales, ultraestructurales y neuroquímicos en el Sistema Nervioso.

Transversales.

Instrumentales: capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica. Interpretación de datos experimentales aplicados a la resolución de problemas.

Buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.

Personales: trabajo en equipo. Capacidad de crítica y autocrítica.

7.- Metodologías docentes

Dada la naturaleza puramente metodológica de la asignatura, se utilizará un número reducido de clases magistrales. En ellas se explicarán los fundamentos técnicos y las partes más complejas de los mismos. Al alumno se le suministrará material bibliográfico suficiente y organizado para que adquiera de forma autónoma los conocimientos necesarios para desarrollar las competencias requeridas. Este material constará de libros, artículos de revistas, material preparado por el profesor disponible en formato web, y otros recursos electrónicos, incluyendo información y métodos de autoevaluación.

El desarrollo básico de la docencia tendrá lugar en los diferentes laboratorios de las áreas de conocimiento implicadas en esta asignatura. En ellos se pondrán en práctica, en grupos reducidos de alumnos, los conocimientos transmitidos en las clases magistrales para que el alumno adquiera la competencia específica y amplie sus conocimientos teóricos.

Algunos aspectos son tratados mediante la presentación de casos, bien en un entorno de simulación, o en seminarios de discusión individuales y en grupo.

La metodología docente no presencial se sustenta sobre un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje, plataforma *e-learning*, a través de la cual se propondrá la ejecución de ejercicios prácticos y análisis bibliográfico de temas relacionados con los contenidos (plataforma Moodle). Se trata de una plataforma informática de acceso web que agrupa una serie de recursos y herramientas de comunicación para facilitar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Seminarios: el profesor planteará problemas-trabajos paralelos al programa teórico-práctico y los alumnos los resolverán en espacios educativos más relajados.

Tutorías personalizadas (presenciales y *on line*): el profesor orientará al alumno en su labor de estudio y resolverá las dudas que le plantee.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Sesiones magistrales | 26,5 | | | 26,5 |
| Prácticas | - En aula | | | |
| | - En el laboratorio | 62 | | 62 |
| | - En aula de informática | | | 18,5 |
| | - De campo | | | |
| | - De visualización (visu) | | | |
| Seminarios | 8,5 | | | 8,5 |
| Exposiciones y debates | 2 | | | 2 |
| Tutorías | 5 | | | 5 |
| Actividades de seguimiento online | | 6 | | 6 |
| Preparación de trabajos | | 9 | | 9 |
| Otras actividades (detallar) Estudio | | | 55 | 55 |
| Exámenes | 1 | | | 1 |
| TOTAL | 104 | 15 | 55 | 175 |

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

Principles of neural science

E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell

McGraw-Hill

Fundamental Neuroscience

Larry R. Squire, James L. Roberts, Nicholas C. Spitzer, Michael J. Zigmond, Susan K. McConnell, Floyd E. Bloom

Histological Technique - A guide for use in a laboratory course in histology.

B.F. Kingsbury

Wiley (2008)

Publicaciones en revistas especializadas que le suministradas a los alumnos por cada uno de los profesores.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Conforme se recoge en el Real Decreto 1125/2003, artículo 5: Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica: de 0 a 10 (0 a 4.9: suspenso, 5 a 6.9: aprobado, 7 a 8.9: notable, más de 9 sobresaliente), con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa.

Los criterios a utilizar en la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de esta asignatura deben permitir verificar y cuantificar:

- 1) El grado de consecución de los objetivos educativos generales y específicos propuestos.
- 2) El grado de adquisición de competencias específicas y transversales (instrumentales, personales y sistémicas).

Para ello se utilizarán indicadores cualitativos y cuantitativos, y se aplicarán métodos de evaluación que aseguren las siguientes características: objetividad, validez, fiabilidad, pertinencia de contenidos y practicabilidad.

Criterios de evaluación

Se considerará que la asistencia a las clases teóricas y prácticas como obligatoria.

Dado el carácter fundamentalmente práctico de la asignatura se evaluará, en cada sesión práctica, el grado de consecución de las habilidades prácticas/conocimientos trabajados en la misma.

Se propondrá un tema relacionado para que cada estudiante elabore un trabajo que sirva de compendio de los conocimientos adquiridos.

Instrumentos de evaluación

- Asistencia y participación en clases teóricas (%): 10
- Evaluación continua de los conocimientos teórico-prácticos/habilidades adquiridos en cada sesión (%): 70
- Trabajo Individual (%): 20

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda:

- Asistencia a las clases teóricas y prácticas, y actitud crítica y proactiva en las mismas.
- Estudiar de forma continuada y sistematizada los contenidos del programa.
- Utilizar la bibliografía recomendada y otras de interés para el alumno y del tema, con objeto de afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir mayor destreza en la resolución de dudas y problemas.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las dudas que puedan surgir.

Recomendaciones para la recuperación.

Asistencia a tutorías

Asistencia a prácticas y participación en las mismas.

Participación en actividades no presenciales.

SISTEMAS SENSORIALES Y MOTORES

1.- Datos de la Asignatura

| | | | | | |
|--------------------|---|---|---|--------------|-------|
| Código | 300264 | Plan | | ECTS | 9 |
| Carácter | Obligatoria | Curso | 1 | Periodicidad | Anual |
| Centro | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | | | |
| Titulación | Master de Neurociencias. Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | | | |
| Plataforma Virtual | Plataforma: | Studium: moodle | | | |
| | URL de Acceso: | http://moodle.usal.es | | | |

Datos del profesorado

| | | | |
|----------------------|---|-----------|---------------------|
| Profesor Coordinador | Raquel Emilia Rodriguez Rodriguez | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular | | |
| Área | Ciencias de la Salud | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | 13 INCYL | | |
| Horario de tutorías | L, M 17-18h | | |
| URL Web | http://moodle.usal.es | | |
| E-mail | requelmi@usal.es | Teléfono | 923 294400 Ext:4626 |

| | | | |
|---------------------|--|-----------|---------------------|
| Profesor | Almudena Velasco Arranz | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Biología Celular | | |
| Centro | Facultad de Biología | | |
| Despacho | Laboratorio 10- Instituto de Neurociencias | | |
| Horario de tutorías | Las de permanencia en el centro | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | malmu@usal.es | Teléfono | 923 294400 Ext:5321 |

| | | | |
|---------------------|---|-----------|---|
| Profesor | Eduardo Weruaga Prieto | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Biología Celular y Patología · Inst. Neurociencias de CyL | | |
| Área | Biología Celular | | |
| Centro | Fac. Biología e INCyL | | |
| Despacho | Lab. 7 del INCyL | | |
| Horario de tutorías | 17-19h00. Resto de horas, previa cita por E-mail | | |
| URL Web | http://moodle.usal.es | | |
| E-mail | ewp@usal.es | Teléfono | |

| | | | |
|---------------------|---|-----------|----------------------|
| Profesor | Mª Dolores Estilita López García | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Histología | | |
| Centro | Facultad de Medicina e Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | |
| Despacho | 5 INCYL | | |
| Horario de tutorías | 12-14. Resto horas, previa cita por e.mail | | |
| URL Web | http://www-incyl.usal.es/index.php?option=com_directorio&task=verperfil&id=43&tipo=usuario&origen=4 | | |
| E-mail | lopezde@usal.es | Teléfono | 923294500, Ext. 1865 |

| | | | |
|---------------------|--|-----------|-----------------|
| Profesor | Manuel Sánchez Malmierca | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Biología Celular y Patología | | |
| Área | Histología | | |
| Centro | Facultad de Medicina e Instituto de Neurociencias de castilla y león | | |
| Despacho | Laboratorio 1 INCYL | | |
| Horario de tutorías | Lunes-viernes, de 8 h a 20 h | | |
| URL Web | http://moodle.usal.es | | |
| E-mail | msm@usal.es | Teléfono | 923 294400 Ext: |

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

| |
|--|
| Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. |
| |
| Perfil profesional. |
| |

3.- Recomendaciones previas

| |
|--|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado |
| Fisiología, Bioquímica, Neurobiología, Histología, Biología celular, Farmacología. |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente |
| No procede |
| Asignaturas que son continuación |
| Las programadas a continuación en el Master. |

4.- Objetivos de la asignatura

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) Estudiar los principios generales de la percepción sensorial, así como los detalles de organización funcional de los sistemas visual, auditivo, vestibular, somatosensorial, nociceptivo, olfatorio, gustativo.2) Conocer los mecanismos reflejos asociados a los sistemas sensoriales y su aplicación en el diagnóstico clínico.3) Conocer las funciones motoras de la médula espinal, el control supraespinal del movimiento así como la modulación y control del movimiento voluntario |
|--|

5.- Contenidos

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Conocer las características físicas y la importancia biológica de los distintos tipos de estímulos sensoriales.• Analizar la organización morfofuncional de los receptores sensoriales.• Comprender los principales mecanismos moleculares y celulares de transducción sensorial.• Entender las bases del procesamiento de la información visual. |
|--|

- Estudiar la organización de las vías auditivas centrales y cómo el sistema nervioso central procesa la información sobre la frecuencia, la intensidad y el origen espacial de los sonidos.
- Saber la organización morfofuncional de las vías vestibulares.
- Analizar cómo el sistema nervioso central procesa las diferentes modalidades de información táctil.
- Conocer el concepto de dolor y su regulación.
- Conocer las rutas que modulan y producen la sensación nociceptiva
- Analizar los mecanismos de discriminación de olores y sabores.
- Comprender los principios fundamentales de la percepción sensorial.
- Dominar los contenidos de la asignatura hasta el punto de poder discutirlos, exponerlos o redactar textos sobre ellos.
- Interpretar de manera crítica los diseños experimentales más comunes para investigar los diversos sistemas sensoriales.
- Reconocer en secciones neurohistológicas los principales núcleos sensoriales del cerebro de la rata
- Funciones Motoras de la Médula Espinal.
- Control Supraespinal del Movimiento.
- Modulación y Control del Movimiento Voluntario..

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Conocimiento de la organización y funcionamiento del Sistema Nervioso.

Conocimiento y uso de las técnicas fisiológicas, histológicas, bioquímicas, radiológicas y farmacológicas para la aproximación experimental a la disciplina de las Neurociencias.

Conocimiento de los laboratorios de experimentación y familiarización con el instrumental y las principales técnicas.

Específicas

- Conocer las características físicas y la importancia biológica de los distintos tipos de estímulos sensoriales.
- Analizar la organización morfofuncional de los receptores sensoriales.
- Comprender los principales mecanismos moleculares y celulares de transducción sensorial.
- Entender las bases del procesamiento de la información visual.
- Estudiar la organización de las vías auditivas centrales y cómo el sistema nervioso central procesa la información sobre la frecuencia, la intensidad y el origen espacial de los sonidos.
- Saber la organización morfofuncional de las vías vestibulares.
- Analizar cómo el sistema nervioso central procesa las diferentes modalidades de información táctil.
- Conocer el concepto de dolor y su regulación.
- Analizar los mecanismos de discriminación de olores y sabores.
- Analizar los mecanismos cerebrales de discriminación de olores y sabores.
- Diferenciar la información de feromonas y olores, su implicación evolutiva y sus mecanismos neurológicos periféricos y centrales

- Manejar los métodos de análisis sensorial sobre gusto y olfato en animales de experimentación y en humanos
- Comprender los principios fundamentales de la percepción sensorial.
- Dominar los contenidos de la asignatura hasta el punto de poder discutirlos, exponerlos o redactar textos sobre ellos.
- Interpretar de manera crítica los diseños experimentales más comunes para investigar los diversos sistemas sensoriales.
- Reconocer en secciones neurohistológicas los principales núcleos sensoriales del cerebro de la rata.
- Conocer los elementos principales del sistema motor y sus características funcionales.
- Estudiar las unidades motoras y cómo a través de ellas el Sistema Nervioso Central puede graduar la fuerza de la contracción muscular.
- Conocer los mecanismos mediante los cuales el huso muscular y el órgano tendinoso de Golgi detectan cambios en la longitud y en la tensión que se ejerce sobre un grupo muscular.
- Conocer los reflejos espinales miotático y flexor, identificando los estímulos que los producen y las respuestas motoras resultantes; así como los receptores, vías aferentes y eferentes participantes.
- Estudiar los mecanismos cerebrales para controlar las respuestas posturales y conocer los reflejos espinales y supraespinales que participan en la locomoción.
- Conocer los mecanismos mediante los cuales el cerebelo y los ganglios de la base colaboran en la modulación del movimiento.
- Estudiar los sistemas de control cortical de los movimientos voluntarios
- Conocer los procesos cognitivos que intervienen en los gestos intencionados
- Conocer un modelo conductual para el abordaje de la reparación de un déficit motor.
- Adquisición de las destrezas necesarias para llevar a cabo un condicionamiento de tipo motor.

Transversales

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad para buscar y analizar información desde diferentes fuentes.

Capacidad crítica y autocrítica.

Adquisición de destrezas para la gestión de la información y manejo de las herramientas informáticas básicas para la investigación.

Habilidades de investigación.

Fomento del trabajo en equipo multidisciplinar.

Competencias a adquirir en clases teóricas y prácticas:

Dominio de las nociones teóricas recogidas en los programas de cada asignatura.

Capacidad de ofrecer definiciones apropiadas de los conceptos y términos propios de cada asignatura. Capacidad para comparar y evaluar definiciones alternativas.

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica en un laboratorio.

Competencias a adquirir en sesiones de discusión y seminarios:

Reconocer y utilizar la bibliografía y las fuentes documentales más apropiadas para cada asignatura.

Capacidad para redactar, exponer y discutir los conceptos básicos de cada asignatura.

Adquisición de destrezas para la gestión de la información.

7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

Actividades introductorias (*dirigidas por el profesor*)

Actividades introductorias Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

Clases teóricas constituye uno de los vehículos fundamentales para transmitir los conocimientos a los alumnos, aclarar sus dificultades y dudas, así como fomentar y orientar hacia la utilización de recursos que permitan ampliar los contenidos desarrollados en las clases. Al inicio de cada clase se comentarán brevemente los objetivos a cubrir, presentando además un esquema general de los contenidos a desarrollar, así como la bibliografía básica.

Proponemos 2 tipos:

Sesión magistral: Exposición de los contenidos de la asignatura.

Eventos científicos Asistencia a conferencias, aportaciones y exposiciones, con ponentes de prestigio.

Clases prácticas: permitirán al alumno conocer y debatir sobre las aplicaciones de los conocimientos adquiridos en clases teóricas.

Tutorías Especializadas: A través de las tutorías especializadas, podremos enseñar a los alumnos a utilizar un conjunto de recursos, las fuentes documentales, facilitándoles un acercamiento a la investigación a través de la búsqueda, análisis e interpretación de trabajos científicos, permitiendo establecer una relación más personalizada con los alumnos, permitiendo clarificar dudas, o supervisar los trabajos en curso.

Atención personalizada y Tutorías (*dirigida por el profesor*)

atender y resolver dudas de los alumnos.

Actividades prácticas autónomas (*sin el profesor*)

Preparación de trabajos Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.

Trabajos que realiza el alumno.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Actividades introductorias | 7 | | | 7 |
| Sesiones magistrales | 72 | | | 72 |
| Eventos científicos | | | | |

| | | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Prácticas | - En aula | | | | |
| | - En el laboratorio | 50 | | 4 | 54 |
| | - En aula de informática | | | | |
| | - De campo | | | | |
| | - De visualización (visu) | 5 | | | 5 |
| Practicum | | | | | |
| Prácticas externas | | | | | |
| Seminarios | | 10 | | 2 | 12 |
| Exposiciones | | 6 | | 6 | 12 |
| Debates | | 12 | | 6 | 18 |
| Tutorías | | 12 | | 1 | 13 |
| Actividades de seguimiento online | | 1 | | 1 | 2 |
| Preparación de trabajos | | | | | |
| Trabajos | | | | | |
| Resolución de problemas | | 2 | | 1 | 3 |
| Estudio de casos | | 1 | | | 1 |
| Fosos de discusión | | 6 | | | 6 |
| Pruebas objetivas tipo test | | 2 | | | 2 |
| Pruebas objetivas de preguntas cortas | | 1 | | 11 | 12 |
| Pruebas de desarrollo | | | | 6 | 6 |
| Pruebas prácticas | | | | | |
| Pruebas orales | | | | | |
| TOTAL | | 187 | | 38 | 225 |

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M. (2000) "Principles of Neural Science". McGraw-Hill. Interamericana.

• Paxinos G. (2004) "The Rat Nervous System" (3ª Ed.). Elsevier / Academic Press.

- Delgado J.M., Ferrús A., Mora F., Rubia F.J. (1997) "Manual de Neurociencia". Editorial Síntesis.
- Levine M.W. (2000) "Fundamentals of sensation and perception" (3ª Ed). Oxford Univ. Press.
- The Oxford Handbook of Auditory Science. (2010)
- Ferrell W.R. y Proske U. (1995) Neural Control of Movement. Plenum Press
- Porter R. y Lemon R (1995). Corticoespinal Function & Voluntary Movement.
- Monographs of the Physiological Society (45)
- Textbook of Pain. Patrick Wall & R. Melzack. Churchill Livingstone, 1989

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Evaluación continua que incluye algunas pruebas a lo largo de la asignatura que pretenden evaluar la asimilación de los contenidos teóricos y prácticos desarrollados. Además, se valorará la participación del alumno y la calidad de su trabajo en las diferentes actividades programadas. Por último se realizará un examen tipo test de 50 preguntas de elección múltiple

Criterios de evaluación

La nota final dependerá de los siguientes apartados:

-Examen final de Contenidos teóricos: 75%

-Se valorará la asistencia y participación en las clases, así como las notas de las pruebas realizadas. Seminarios, prácticas y trabajos del alumno. Se valorará la calidad de la preparación y presentación de trabajos, la resolución de las cuestiones planteadas y la capacidad de interpretación y discusión de los temas planteados. 25%

Instrumentos de evaluación

Se realizarán pruebas escritas de preguntas de opción múltiple

METODOLOGIAS DE EVALUACION

| Metodología | Tipo de prueba a emplear | calificación |
|---------------------|---------------------------------|--------------|
| Prueba escrita | Examen tipo Test (60 preguntas) | 75% |
| Evaluación continua | | 25% |

| | |
|--|------|
| | __% |
| | __% |
| Total | 100% |
| Otros comentarios y segunda convocatoria | |
| Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.): | |
| Recomendaciones para la evaluación. | |
| Asistencia activa a las diferentes actividades programadas. Trabajo individual y en equipo. Solicitar tutorías al profesor para la resolución de cualquier duda. | |
| Recomendaciones para la recuperación. | |
| Las mismas que para la evaluación. | |

11.- Organización docente semanal

| SEMANA | Nº de horas Sesiones teóricas | Nº de horas Sesiones prácticas | Nº de horas Exposiciones y Seminarios | Nº de horas Tutorías Especializadas | Nº de horas Control de lecturas obligatorias | Evaluaciones presenciales/ No presenciales | Otras Actividades |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | 12 | 10 | 2 | 2 | 2 | 1 | |
| 2 | 12 | | 1 | 2 | 2 | | |
| 3 | 12 | 10 | 2 | 2 | 2 | | |
| 4 | 12 | 7 | 2 | 2 | 2 | | |
| 5 | 12 | 7 | 2 | 2 | 2 | | |
| 6 | 12 | 16 | 1 | 2 | 2 | 1 | |

AVANCES EN NEUROLOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA: ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS

1.- Datos de la Asignatura

| | | | | | |
|--------------------|---|---|---|--------------|-------|
| Código | 300265 | Plan | | ECTS | 6 |
| Carácter | Obligatoria | Curso | 1 | Periodicidad | Anual |
| Centro | Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | | | |
| Titulación | Master de Neurociencias. Instituto de Neurociencias de Castilla y León | | | | |
| Plataforma Virtual | Plataforma: | Studium: moodle | | | |
| | URL de Acceso: | http://moodle.usal.es | | | |

Datos del profesorado

| | | | |
|----------------------|--|-----------|-----------------|
| Profesor Coordinador | Juan Luis Sánchez Rodríguez | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Psicología Básica, Psicobiología y Metodología de las C.C. | | |
| Área | Psicobiología | | |
| Centro | Facultad de Psicología | | |
| Despacho | 337 | | |
| Horario de tutorías | Lunes y Martes de 9,00 a 12.00 horas | | |
| URL Web | http://moodle.usal.es | | |
| E-mail | jlsanch@usal.es | Teléfono | 923-294400/3285 |

| | | | |
|---------------------|--|-----------|----------------------|
| Profesor | Julio Feroso García | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Medicina | | |
| Área | Medicina | | |
| Centro | Facultad de Medicina | | |
| Despacho | 3.21 | | |
| Horario de tutorías | Lunes y jueves de 10 a 12 | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | jfermoso@usal.es | Teléfono | 923 294400 Ext: 1984 |

| | | | |
|---------------------|--|-----------|-----------------|
| Profesor | Eva María Arroyo Anlló | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Psicología Básica, Psicobiología y Metodología de las C.C. | | |
| Área | Psicobiología | | |
| Centro | Facultad de Psicología | | |
| Despacho | 215 | | |
| Horario de tutorías | Lunes y Martes de 9,30 a 12.30 horas | | |
| URL Web | http://moodle.usal.es | | |
| E-mail | anlloa@usal.es | Teléfono | 923-294400/3263 |

| | | | |
|---------------------|---|-----------|-----------------------|
| Profesor | José Tomás López Alburquerque | Grupo / s | 1 |
| Departamento | Medicina | | |
| Área | Neurología | | |
| Centro | Hospital Universitario | | |
| Despacho | Planta baja dcha. Consultorio nº 4 de Neurología | | |
| Horario de tutorías | Miércoles y jueves de 12 a 14 horas | | |
| URL Web | http://moodle.usal.es | | |
| E-mail | albur@usal.es | Teléfono | 923 29 11 00 Ext. 994 |

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

| |
|--|
| Bloque formativo al que pertenece la materia |
| |
| Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. |
| |
| Perfil profesional. |
| |

3.- Recomendaciones previas

| |
|---|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado |
| |

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que son continuación

4.- Objetivos de la asignatura

Varios son los objetivos: por una parte, se pretende la formación de profesionales especializados y capacitados en la evaluación, el diagnóstico y la terapia de las alteraciones de la cognición y de la conducta debidas principalmente a la enfermedad de Alzheimer y otros procesos neurodegenerativos.

Por otra parte, una aproximación general a la neurodegeneración, así como una familiarización con las técnicas electro-neurodiagnósticas de los procesos degenerativos motores, y de neuroimagen en demencias.

Comprensión de los fundamentos etiopatogénicos de la patología mental asociada a estos procesos y adquirir destrezas básicas para su reconocimiento y manejo.

5.- Contenidos

BLOQUE 1

Etiopatogenia de la neurodegeneración: conceptos generales

Etiopatogenia de la neurodegeneración: enfermedad de Alzheimer, esclerosis lateral amiotrófica, enfermedad de cuerpos de Lewy, demencia frontal, taupatías y ubiquinopatías.

Alteraciones cognitivas en las enfermedades neurodegenerativas

Alteraciones motoras en las enfermedades neurodegenerativas

Diagnóstico de las principales enfermedades neurodegenerativas

Tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas: medidas preventivas

Actualización del tratamiento neurofarmacológico de las enfermedades neurodegenerativas.

Líneas de investigación de las enfermedades neurodegenerativas, en la actualidad

BLOQUE 2

Neuropsicología del envejecimiento cerebral normal.

Factores de riesgo y factores protectores

Detección de marcadores neuropsicológicos diagnósticos precoces

Neuropsicología del envejecimiento cerebral patológico (demencias): sintomatología neuropsicológica.

Técnicas de exploración neuropsicológica en enfermedades neurodegenerativas.

BLOQUE 3

Nociones generales de las intervenciones neuropsicológicas.
Bases bio-psico-sociales de las terapias no farmacológicas.
Intervenciones cognitivas para la prevención de las demencias.
Técnicas clásicas de las intervenciones cognitivas en demencias.
Técnicas de intervenciones cognitivas en demencias con severidades leve y leve-moderada.
Técnicas de rehabilitación o re-adaptación neuropsicológica (casos prácticos).
Programas de estimulación neuropsicológica o psico-cognitiva.
Terapias no farmacológicas de las alteraciones del comportamiento de las demencias.
Investigación: tratamientos no farmacológicos de las demencia

BLOQUE 4

Manifestaciones clínicas de la patología mental: las psicosis
Epidemiología de la enfermedad mental. Factores de riesgo
Alteraciones biológicas en la patología mental (seminario)
Neuroimagen en la investigación en psiquiatría
Tratamientos biológicos de las alteraciones mentales

6.- Competencias a adquirir

- Estudiar el concepto de envejecimiento cerebral normal y patológico.
- Conocer los marcadores neuropsicológicos precoces en la detección de las enfermedades neurodegenerativas.
- Conocer los factores de riesgo y protección de las demencias.
- Conocer las implicaciones de las alteraciones genéticas en las actuales clasificaciones y tipos de demencias degenerativas.
- Conocer los mecanismos lesionales de las demencias como “enfermedades por depósito”
- Conocer los síntomas neuropsicológicos y motores de las enfermedades neurodegenerativas.
- Conocer las manifestaciones neurológicas y la evolución clínica de las enfermedades neurodegenerativas.
- Conocer los medios de diagnóstico electrofisiológico y de neuroimagen en las enfermedades neurodegenerativas.
- Conocer los avances en las terapias neurofarmacológicas de las enfermedades neurodegenerativas.
- Analizar las tendencias actuales de atención interdisciplinar a pacientes con enfermedades neurodegenerativas.
- Analizar los avances neuropsicológicos en el envejecimiento cerebral normal y enfermedades neurodegenerativas.
- Adquisición de las destrezas necesarias para manipular e interpretar herramientas neuropsicológicas.
- Capacidad para redactar, exponer y discutir conceptos básicos de la materia.
- Reconocer, usar los textos y fuentes documentales para la neuropsicología.
- Desarrollar competencias y habilidades para aplicar estos conocimientos en la práctica profesional e investigadora del neurocientífico.

Específicas.

- Comprender los mecanismos etiopatogénicos de la degeneración de las motoneuronas, las técnicas para su diagnóstico y avances en el tratamiento
- Estudiar los conceptos actuales sobre las bases cerebrales de las funciones mentales superiores.
- Conocer los principales métodos neuropsicológicos de evaluación de esas funciones.
- Conocer los principales métodos de rehabilitación/estimulación neuropsicológicos de las capacidades cognitivas y de la conducta en las demencias.
- Conocer los conceptos de los síndromes psicóticos, como principales alteraciones psiquiátricas de las funciones superiores.
- Conocer los mecanismos de acción de los psicofármacos.
- Adquirir un conocimiento detallado de la herencia de las patologías mentales.
- Conocer las interacciones entre las predisposiciones genéticas y el entorno.
- Conocer los fundamentos de las principales técnicas de neuroimagen y de su análisis.
- Conocer las principales alteraciones cerebrales encontradas en las patologías mentales.
- Poder diferenciar la actividad mental psicótica de las variaciones de la normalidad.
- Conocer las causas fundamentales que producen dichas alteraciones.
- Conocer los métodos principales de estudio en genética humana.
- Conocer los métodos relacionados con modelos animales de psicosis.
- Adquisición de las destrezas necesarias para el estudio conductual en animales de laboratorio.
- Conocer los métodos histológicos aplicables al estudio de las patologías psiquiátricas y, en general, a las funciones superiores.

Básicas/Generales.

- Conocimiento de la organización y funcionamiento del Sistema Nervioso.
- Conocimiento y uso de las técnicas fisiológicas, histológicas, bioquímicas, radiológicas y farmacológicas para la aproximación experimental a la disciplina de las Neurociencias.
- Conocimiento de los laboratorios de experimentación y familiarización con el instrumental y las principales técnicas.

Transversales.

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para buscar y analizar información desde diferentes fuentes.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Adquisición de destrezas para la gestión de la información y manejo de las herramientas informáticas básicas para la investigación.
- Habilidades de investigación.
- Fomento del trabajo en equipo multidisciplinar.
- Competencias a adquirir en clases teóricas y prácticas:

- Dominio de las nociones teóricas recogidas en los programas de cada asignatura.
- Capacidad de ofrecer definiciones apropiadas de los conceptos y términos propios de cada asignatura. Capacidad para comparar y evaluar definiciones alternativas.
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica en un laboratorio.
- Competencias a adquirir en sesiones de discusión y seminarios:
- Reconocer y utilizar la bibliografía y las fuentes documentales más apropiadas para cada asignatura.
- Capacidad para redactar, exponer y discutir los conceptos básicos de cada asignatura.
- Adquisición de destrezas para la gestión de la información.

7.- Metodologías docentes

Clases teóricas constituye uno de los vehículos fundamentales para transmitir los conocimientos a los alumnos, aclarar sus dificultades y dudas, así como fomentar y orientar hacia la utilización de recursos que permitan ampliar los contenidos desarrollados en las clases. Al inicio de cada clase se comentarán brevemente los objetivos a cubrir, presentando además un esquema general de los contenidos a desarrollar, así como la bibliografía básica.

Clases prácticas: permitirán al alumno conocer y debatir sobre las aplicaciones de los conocimientos adquiridos en clases teóricas.

Tutorías Especializadas: A través de las tutorías especializadas, podremos enseñar a los alumnos a utilizar un conjunto de recursos, las fuentes documentales, facilitándoles un acercamiento a la investigación a través de la búsqueda, análisis e interpretación de trabajos científicos, permitiendo establecer una relación más personalizada con los alumnos, permitiendo clarificar dudas, o supervisar los trabajos en curso.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Actividades introductorias | | | 90 | 90 |
| Sesiones magistrales | 30 | | | 30 |
| Eventos científicos | | | | |
| Prácticas | - En aula | | | |
| | - En el laboratorio | | | |
| | - En aula de informática | | | |
| | - De campo | | | |
| | - De visualización (visu) | | | |

| | Horas dirigidas por el profesor | | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | | |
| Practicum | | | | |
| Prácticas externas | 29 | | | 30 |
| Seminarios | | | | |
| Exposiciones | | | | |
| Debates | | | | |
| Tutorías | | | | |
| Actividades de seguimiento online | | | | |
| Preparación de trabajos | | | | |
| Trabajos | | | | |
| Resolución de problemas | | | | |
| Estudio de casos | | | | |
| Foros de discusión | | | | |
| Pruebas objetivas tipo test | 1 | | | |
| Pruebas objetivas de preguntas cortas | | | | |
| Pruebas de desarrollo | | | | |
| Pruebas prácticas | | | | |
| Pruebas orales | | | | |
| TOTAL | 60 | | 90 | 150 |

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Alberca,R, López Pousa,S. (2010). Enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Editorial Médica Panamericana. 4ª Ed. Madrid.
 Ballesteros, S. (2004). Gerontología: Un saber multidisciplinar. S. Ballesteros (Ed.). Universitas-UNED. Madrid.
 Blennow K, de Leon MJ, Zetterberg H. Alzheimer's disease Lancet 2006; 368: 387-403
 Bonuccelli U, Del Dotto P. New pharmacologic horizons in the treatment of Parkinson disease. Neurology 2006; 67(7) Suppl 2, pp S30-S38.

- Gauthier. S. Clinical, diagnosis and management of Alzheimer's disease (2007). Ed. Serge Gauthier
- Gil, R. (2007). Manual de Neuropsicología. Barcelona: Masson.
- Grieve, J. (2001). Neuropsicología para terapeutas ocupacionales. Evaluación de la Percepción y la Cognición. Madrid: Médica Panamericana.
- Grieve, J. (2001). Neuropsicología para terapeutas ocupacionales. Evaluación de la Percepción y la Cognición. Madrid: Médica Panamericana.
- Guyton, A. C. (1989). *Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso. Neurociencias Básicas*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana
- Haines, D.E. (2003). *Principios de Neurociencia*. Madrid: Elsevier Science.
- Hipkiss AR. Biological aspects of ageing. *Psychiatry* 2004; 3: 1-4.
- Junqué C. y Barroso J.. *Neuropsicología (última re-impresión)*. Madrid: Síntesis.
- Junqué C. y Barroso J.. *Neuropsicología (última re-impresión)*. Madrid: Síntesis.
- Kandel, E., J. H. Schwartz y T. M. Jessell (1997). *Neurociencia y Conducta*. Madrid: Prentice Hall
- Kolb, B. y Whishaw, I.Q (1986) *Fundamentos de Neuropsicología Humana*. Labor.
- León-carrión, J. (1995). *Manual de neuropsicología* . Madrid: Siglo XXI de España.
- Martínez Lage, N., Del Ser Quijano, T. (2004). *Alzheimer 2004: La Pragmática Necesaria*. J. M. Martínez Lage, T. Del Ser Quijano (eds.). Aula Médica Ediciones. Madrid.
- Mora Pardina JS. Esclerosis lateral amiotrófica: Una enfermedad tratable. Prous Science. Barcelona,1999. Libre acceso en: <http://www.fundela.info/libroELA.php>
- Orphanet J Rare Dis 2009, 4:3
- Parkin, A.J. (1996) *Exploraciones en Neuropsicología Cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Parkin, A.J. (1996) *Exploraciones en Neuropsicología Cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Peña Casanova, J. (2001). *Manual de Logopedia*. Barcelona: Masson.
- Roberson,E. (2010). *Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. Method and protocols*.Ed. Humans Press.
- Sachder, P. (2003). *The Ageing Brain. The Neurobiology and Neuropsychiatry of Ageing*. P. S. Sachder (Ed.). Swets & Zeitlinger. Lisse.
- Sacks, O. (1987). *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*. Barcelona: Muchnik.
- Sinopsis de Psiquiatría, 10ª edición. B. J. Sadock y V.A. Sadock. (2004), Wolters Kluwer
- Springer, S.P & deutsch, G. (2001). *Cerebro izquierdo-cerebro derecho* (3ª ed. en castellano y la 5ª en inglés). Barcelona: Ariel.
- Vincent AM, Sakowski SA, Schuyler A, Feldman EL. Strategic approaches to developing drug treatments for ALS. *Drug Discov Today* 2008 Jan;13:67-72. Free article from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2259461/?tool=pubmed>
- Wijesekera LC, Leigh PN. Amyotrophic lateral sclerosis
- Wijesekera LC, Leigh PN. Amyotrophic lateral sclerosis. *Orphanet J Rare Dis*. 2009;n4:3. This free article is available from: <http://www.orphd.com/content/4/1/3>
- Wilson, B. A. (1999). *Case studies in Neuropsychological Rehabilitation*. New York: Oxford University Press.
- Wilson, B. A. (1999). *Case studies in Neuropsychological Rehabilitation*. New York: Oxford University Press.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

Instrumentos de evaluación

METODOLOGIAS DE EVALUACION

| Metodología | Tipo de prueba a emplear | calificación |
|----------------|---------------------------------|--------------|
| Prueba escrita | Examen tipo Test (40 preguntas) | 100% |
| | | __% |
| | | __% |
| | | __% |
| | | __% |
| | Total | 100% |

Otros comentarios y segunda convocatoria

Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.):

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.

11.- Organización docente semanal

| SEMANA | Nº de horas Sesiones teóricas | Nº de horas Sesiones prácticas | Nº de horas Exposiciones y Seminarios | Nº de horas Tutorías Especializadas | Nº de horas Control de lecturas obligatorias | Evaluaciones presenciales/ No presenciales | Otras Actividades |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | 8 | 7 | 2 | | | | |
| 2 | 8 | 7 | | | | | |
| 3 | 7 | 7 | | | | | |
| 4 | 7 | 7 | | | | | |
| 5 | | | | | | 1 | |

| |
|--|
| <p>1. Materia: Seminarios de Investigación en Neurociencias</p> <p>Carácter: Obligatoria ECTS: 3 Unidad temporal: Anual, S1 S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano e inglés</p> |
| <p>2. Competencias</p> <p>- Básicas / Generales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Conocimiento de la organización y funcionamiento del Sistema Nervioso. 2) Conocimiento y uso de las técnicas fisiológicas, histológicas, bioquímicas, radiológicas y farmacológicas para la aproximación experimental a la disciplina de las Neurociencias. <p>- Específicas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para buscar y analizar información desde diferentes fuentes. Capacidad crítica y autocrítica. Adquisición de destrezas para la gestión de la información. Capacidad para discutir los conceptos básicos de cada tema.</p> |
| <p>3. Resultados de aprendizaje de la materia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de cuaderno de resúmenes de los seminarios en neurociencias impartido en el INCYL 2. Analizar trabajos científicos relacionados con el tema de los seminarios 3. |
| <p>4. Breve descripción de contenidos</p> <p>Descripción de los objetivos, la metodología empleada , resultados y discusión de los seminarios</p> |
| <p>5. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> <p>Lectura previa de artículos científicos relacionados con el tema de los seminarios</p> |
| <p>6. Asignaturas que componen la materia</p> <p>Seminarios de investigación en Neurociencias</p> <p>Carácter: Optativa - Obligatoria de Especialidad ECTS: 3 Unidad temporal: Anual , S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano e inglés</p> |

| 7. Actividades formativas de la materia/asignatura con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante (horas de dedicación y porcentaje de presencialidad) | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Actividad Formativa | | Horas Presenciales | | Horas Trabajo personal | | Porcentaje de Presencialidad |
| Seminarios | | 50 | | 25 | | 75% |
| Total horas | 75 | Total H presenciales | 50 | Total H trabajo personal | 25 | 75% |
| 8. Sistemas de evaluación de adquisición de las competencias y ponderaciones máximas y mínimas | | | | | | |
| Sistema de evaluación | | | Ponderación máxima | | Ponderación mínima | |
| Asistencia y participación en los seminarios en neurociencias | | | 75 | | 1% | |
| Evaluación cuaderno de resúmenes de los seminarios en neurociencias | | | 25 | | 1% | |
| | | | | | | |

| |
|---|
| <p>1. Materia: Trabajo Fin de Master</p> <p>Carácter: Obligatoria ECTS: 12 Unidad temporal: Semestral, S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano o ingles</p> |
| <p>2. Competencias</p> <p>- Básicas / Generales: - Específicas:</p> |
| <p>3. Resultados de aprendizaje de la materia (Máximo 5)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ser capaz de colaborar en el diseño de un trabajo de investigación o de campo, en contenidos del sistema nervioso, o de proponer y diseñar un trabajo de revisión bibliográfica o profesional sobre sistema nervioso 2. Reconocer y manejar técnicas y métodos de investigación en sistema nervioso 3. Acceder a fuentes documentales específicas y ser capaz de analizar y sintetizar la información científica obtenida 4. Presentar un trabajo con estructura científica y utilizar un lenguaje apropiado para un público no especialista en los temas de trabajo 5. Concluir adecuadamente la exposición del TFM |
| <p>4. Breve descripción de contenidos (Máximo 10)</p> <p>- De acuerdo con el reglamento de Trabajos Fin de Master de la USAL, cada estudiante optará por una modalidad de TFM que podrá corresponder: (1) a un trabajo experimental de investigación, (2) a un trabajo de revisión e investigación bibliográfica o (3) a un trabajo de campo o de carácter profesional en labores de intervención a pacientes o de gestión de recursos materiales y humanos; relacionados todos ellos con el ámbito temático del Master o más concretamente con alguna de las materias integradas en su plan de estudios</p> |
| <p>5. Observaciones de la materia (Requisitos previos. Coordinación. Otras)</p> |
| <p>6. Asignaturas que componen la materia</p> |
| <p>Asignatura 1: Trabajo Fin de Máster</p> <p>Carácter: Obligatoria ECTS: 12 Unidad temporal: Semestral, S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano o ingles</p> |
| <p>7. Actividades formativas de la materia/asignatura con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante (horas de dedicación y porcentaje de presencialidad)</p> |

| Actividad Formativa | | Horas Presenciales | | Horas Trabajo personal | | Porcentaje de Presencialidad |
|---|------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Tutorías | | 24 | | 24 | | 100 |
| Consulta y análisis de fuentes documentales | | 4 | | 20 | | 16,6 |
| Desarrollo y Redacción del trabajo | | 200 | | 16 | | 93 |
| Preparación de la presentación | | 2 | | 8 | | 20 |
| Defensa del TFM | | 1 | | 1 | | 100 |
| Total horas | 300 | Total H presenciales | 231 | Total H trabajo personal | 69 | 77% |
| 8. Sistemas de evaluación de adquisición de las competencias y ponderaciones máximas y mínimas | | | | | | |
| Sistema de evaluación | | | Ponderación máxima | | Ponderación mínima | |
| Presentación de la memoria correspondiente al trabajo realizado e informe confidencial del tutor | | | 30 | | 40 | |
| Exposición oral y defensa del trabajo | | | 70 | | 70 | |

