



Programas de unidades curriculares

- **Neurofisiología básica y experimental**
- **Carrera para las que se ofrece*:** Neurofisiología Clínica
- **Año:** 2026
- **Ubicación curricular:** Segundo semestre del segundo año.
- **Se admite como optativa:** NO
- **En caso de admitirse como optativa indicar los cupos:** No corresponde
- **Conocimientos previos y previaturas*:** Previaturas obligatorias: Haber aprobado el ciclo ESFUNO y profundización.
- **Unidades Académicas participantes:** A cargo de la Unidad Académica de Fisiología
- **Nombre y correo de docente(s) coordinador(es)*:** Prof. Adj. Lic María Pagés – licenciaturaneurofisiologia@hotmail.com
- **Fundamentación y objetivos generales de la unidad curricular*:** El curso está enfocado en el estudio del sistema nervioso (SN) desde un punto de vista funcional. Los principales temas de la neurociencia, con un enfoque básico y cuando la temática lo amerita, con proyección clínica, se organizan en varios núcleos temáticos (NT) y se abordan a lo largo de 9 semanas. El curso es extensivo en cuanto a su contenido, abarcando desde el nivel celular y molecular de la función de las células del SN hasta las funciones cerebrales superiores, pasando por los sistemas encargados de la percepción sensorial y la organización de los actos motores.
Los objetivos generales son:
 - a) Promover la adquisición de conceptos básicos, esenciales y actualizados de la neurociencia.
 - b) Promover el desarrollo del espíritu crítico a través de actividades específicas que incluyen el análisis de fuentes de información adecuadas.
 - c) Promover la adquisición de destrezas relacionadas con la utilización del método científico.
- **Contenidos temáticos/ Temario sintético*:**
 1. Neurofisiología Celular y Sináptica.
 2. Sistemas Sensoriales.
 3. Sistemas Motores.
 4. Mecanismos homeostáticos generales.
 5. Funciones superiores.
 6. Neurociencia cognitiva.
- **Temario desarrollado:** Los contenidos se agrupan en 5 Núcleos Temáticos (NT):



- NT1: Neurofisiología Celular y Sinapsis
NT2: Sistemas Sensoriales.
NT3: Sistemas Motores.
NT4: Mecanismos homeostáticos generales.
NT5: Funciones superiores. Neurociencia cognitiva.

NT 1: Neurofisiología Celular y Sinapsis

- 1) Neurona. Excitabilidad y refractariedad. Propiedades pasivas neuronales, influencia en la excitabilidad neuronal, la conducción de señales bioeléctricas y la integración de entradas sinápticas. Mecanismos básicos de generación del potencial de membrana y los que subyacen al potencial de acción. Potencial de acción, propiedades activas de los diferentes compartimientos neuronales, codificación neuronal. Conducción de los potenciales de acción en los diferentes tipos de fibras nerviosas. Formas de registro de la actividad neuronal. Canalopatías. Técnicas de diagnóstico neurofisiológico.
- 2) Sinapsis. Concepto, tipos de sinapsis. Fenomenología de la transmisión sináptica eléctrica y química. Sinapsis neuromuscular y sinapsis neuro-neuronales. Fenómenos presinápticos, liberación de neurotransmisor. Fenómenos postsinápticos. Excitación e inhibición sináptica. Integración neuronal. Neurotransmisores. Vías biosintéticas y de degradación. Receptores ionotrópicos y metabotrópicos, vías de señalización intracelular. Neuromodulación. Eficacia sináptica, determinantes. Plasticidad sináptica de corto y largo plazo.
- 3) Propiedades bioeléctricas de nervios y axones.

NT2: Sistemas Sensoriales.

- 1) Generalidades de los sistemas sensoriales y receptores sensoriales. Papel de la información sensorial. Sensación y percepción. Integración sensoriomotora. Organización general de los sistemas sensoriales. Características generales de funcionamiento de un sistema sensorial. Estímulos sensoriales, modalidades sensoriales. Receptores sensoriales, tipos, clasificación. Papel de estructuras prerreceptorales. Transducción sensorial, mecanismos (mecano, quimio, fototransducción). Codificación de atributos del estímulo (intensidad, localización, etc). Concepto de campo receptivo. Discriminación espacial. Adaptación receptoral. Control central de receptores. Quimiorreceptores. Gusto y olfato. Tipos de Receptores. Características anatomofuncionales de estos sentidos, vías y centros.
- 2) Somestesia. Modalidades y submodalidades. Organización anátomo funcional jerárquica y en paralelo. Mecanorreceptores cutáneos y propioceptores. Tipos, estructura, transducción, adaptación rápida y lenta. Procesamiento central, vías lemniscal y ánterolateral. Somatotopía. Cortezas somatosensoriales, procesamiento cortical.
- 3) Nocicepción – dolor. Definiciones. Características particulares de la sensibilidad dolorosa. Umbral, variabilidad, respuestas asociadas. Nociceptores, receptores tipo TRP. Fenómenos periféricos. Aferentes, asta posterior de la médula, procesamiento

central. Control endógeno, mecanismos, estructuras y vías, opioides endógenos. Hiperalgnesia, dolor visceral y referido.

Sensibilidad térmica

4) Visión. Propiedades ópticas del ojo, mecanismos pre receptoriales, acomodación. Características de la sensibilidad visual. Visión fotópica y escotópica, sensibilidad absoluta y espectral, discriminación espacial y temporal, adaptación. Retina, sectores, conectividad. Fotoreceptores, fototransducción. Características y propiedades del sistema de conos y bastones. Bases de la sensibilidad espectral y visión de los colores. Procesamiento de la información visual en la retina. Células ganglionares, tipos, campos receptivos. Procesamiento central de la información visual, procesamiento serial y paralelo. Núcleos geniculados, corteza visual primaria y cortezas extraestriadas. Mapas retinotópicos. Tipos celulares, campos receptivos. Organización columnar de la corteza visual primaria. Función de las cortezas extraestriadas. Visión binocular. Vías extrageniculadas. Reflejo fotomotor.

5) Anatomía de la órbita y vías visuales. Órbita ósea. Compartimentos de la órbita. Vía visual. Anatomía y fisiología del globo ocular. Anatomía de la musculatura ocular extrínseca e intrínseca. Nervios oculomotores. Bases anatómicas de la motilidad ocular. Anatomía del sistema lagrimal.

6) Audición. Características del estímulo sonoro y capacidades de la sensibilidad auditiva. Funciones del oído externo y medio. Procesamiento periférico de la información auditiva. Oído interno, características anatomofuncionales. Mecánica de la membrana basilar. Células ciliadas, fenómeno de transducción. Función de células ciliadas internas y externas. Amplificación coclear. Análisis de frecuencia en la cóclea. Aferentes primarias auditivas, características de respuesta. Curvas de sintonía. Procesamiento central de la información auditiva: vías y estaciones, corteza auditiva. Estrategias para la codificación de la frecuencia, intensidad y localización de un estímulo sonoro. Sistema eferente auditivo, sistema olivococlear.

7) Anatomía del oído. El objetivo de la clase es sintetizar y destacar los aspectos más relevantes desde un punto de vista clínico-quirúrgico de la anatomía del oído y de la vía auditiva: - Anatomía del oído externo: Pabellón auricular y conducto auditivo. Anatomía del oído medio: Mastoides, Trompa de Eustaquio y Caja del tímpano. De esta última se presenta al estudiante una sistematización de su continente y contenido. Anatomía del oído interno: Laberinto óseo y laberinto membranoso, haciendo especial hincapié en el laberinto anterior. Vía auditiva: Origen, principales relevos sinápticos y terminación en corteza cerebral. Métodos de estudio: Funcionales (Emisiones otoacústicas, Potenciales evocados auditivos de tronco-encefálico y Audiograma) e imagenológicos (TC con reconstrucción de oído y reconstrucciones 3D).

8) Sistema Vestibular. Estructura, receptores, estímulo adecuado, proceso de transducción y función de órganos otolíticos y canales semicirculares. Papel de las estructuras prerreceptoriales. Procesamiento central de la información vestibular. Conexiones centrales. Papel en el control de la postura. Reflejos vestibulo-oculares. Nistagmus. Disfunción vestibular.

NT3: Sistemas Motores.

- 1) Generalidades de los sistemas motores. Diferentes tipos de movimientos: reflejos, movimientos de patrón estereotipado, movimientos rítmicos, movimientos voluntarios. Actos motores especiales: locomoción, manipulación, movimientos oculares. Mecanismos de control del tono y la postura en la ejecución del movimiento. Integración sensoriomotriz. Niveles de organización de la actividad motora. Organización jerárquica y en paralelo. La médula espinal, el tronco del encéfalo, la corteza cerebral, los núcleos grises de la base y el cerebelo en la organización de la actividad motora. Sistemas motores descendentes medial y lateral.
- 2) Organización anatómo funcional del músculo esquelético como efector de los sistemas motores. Unidad motora. Definición. Componentes. Tipos de UM de acuerdo a características anatómicas, bioquímicas y funcionales. Reclutamiento de distintas UMs en la ejecución del acto motor. mecanismos y consecuencias funcionales. Principio del tamaño. Códigos de frecuencia y de población en el desempeño de la actividad muscular.
- 3) Médula espinal y reflejos segmentarios. Nivel segmentario de la organización del acto motor. Grupos de motoneuronas, organización somatotópica y segregación funcional. Movimientos organizados a nivel de la médula espinal. Reflejos originados en receptores musculares. Receptores musculares: huso neuromuscular y órgano tendinoso de Golgi, estructura y función. Inervación aferente y eferente. Fenomenología y las bases neurales del reflejo miotático: receptor, vía aferente, conexiones centrales, vía eferente y efector. Sistema Ia. Motoneuronas alfa y gamma. Control central del reflejo miotático. Bucle gamma. Unidad miotática. Reflejo miotático en la semiología neurológica: mecanismos. Aferentes originadas en los órganos tendinosos de Golgi, respuestas reflejas. Sistema Ib. Fenomenología y bases neurales del reflejo flexor. Inhibición recíproca, inhibición recurrente en la médula espinal.
- 4) Funciones motoras del tronco encefálico. Tono y postura, estabilidad de la postura. Mecanismos de control del tono y la postura en la ejecución del acto motor voluntario. Ajustes posturales. Vías rubroespinal, vestibuloespinal, reticuloespinal y tectoespinal: neuroanatomía y aspectos funcionales. Rigidez de descerebración: mecanismos. Reflejos de enderezamiento y reacciones posturales. Papel del tronco encefálico en la generación de eferencias rítmicas. Locomoción. Proyecciones descendentes originadas en el locus coeruleus y los núcleos del rafe. Movimientos oculares. Reflejo vestibulo-oculomotor: fenomenología y bases neurales. Mecanismos y aplicación diagnóstica de las pruebas calóricas.
- 5) Funciones motoras de la corteza cerebral. La corteza motora en el esquema de organización general de los sistemas motores. Características estructurales generales de la corteza cerebral. Neo, paleo y arquicórtex. Neuronas principales o de proyección e interneuronas. Principales conexiones intra- y extracorticales. Organización columnar. Organización columnar en la corteza motora primaria: consecuencias funcionales. Áreas corticales vinculadas al acto motor: niveles jerárquicos. Variables del acto motor codificadas en la corteza motora primaria. Vía corticoespinal: origen, trayecto, terminación y características funcionales. Efectos de la lesión específica de las vías corticoespinal y córticonuclear. Organización somatotópica en el córtex motor primario.

Regiones corticales involucradas en la planificación, inicio y ejecución del movimiento voluntario. Copia eferente y su vinculación con el control de la ejecución del acto motor. Manipulación y exploración sensorial. Relación con el concepto de integración sensoriomotora. 6) Funciones motoras del cerebelo. El cerebelo en el esquema de la organización general de los sistemas motores. Papel en el control de los movimientos voluntarios. Estructura y organización anatómofuncional. Corteza y núcleos cerebelosos profundos. Vestibulocerebelo, espinocerebelo y cerebrotocerebelo: entradas, salidas, estructuras implicadas y papel en el acto motor. Relación de estos sectores con los sistemas descendentes medial y lateral. Circuito característico del córtex cerebeloso aferencias y eferencias. Neurotransmisores. Fibras musgosas y trepadoras. El cerebelo en la organización de la actividad motora y en el aprendizaje motor. Lesiones cerebelosas, consecuencias funcionales. Funciones no-motoras.

7) Núcleos grises de la base. Funciones motoras y no motoras de los NGB. Organización anatómo-funcional de los NGB. Estructuras que los constituyen, conexiones aferentes y eferentes y su vinculación funcional. Circuitos funcionales paralelos y modelos propuestos de funcionamiento general. Conexiones intrínsecas, neurotransmisores y su efecto en las células blanco. Vías directa e indirecta. Participación en la organización y control de los movimientos y relación con los sistemas descendentes medial y lateral. Funciones cognitivas de los NGB. Principales manifestaciones clínicas asociadas a la lesión o disfunción de los principales núcleos que integran los NGB. Fundamentos de estrategias terapéuticas actuales en relación a los déficits motores asociados.

NT4: Mecanismos homeostáticos generales.

1) Sistema nervioso autónomo. Organización anatómofuncional del SNA. Divisiones simpática y parasimpática del SNA, fibras pre- y postganglionares, efectores. Sinapsis ganglionar y neuroefectora. Neurotransmisores y receptores. Agentes colinérgicos y adrenérgicos. Médula suprarrenal. Funciones del SNA. Respuestas autonómicas segmentarias e integradas. Interacción entre las divisiones. Control suprasegmentario.

2) Hipotálamo. Concepto de homeostasis y medio interno. Sistemas de control, mecanismos de retroalimentación. Interocepción. Organización anatómofuncional del hipotálamo, núcleos, áreas y conexiones. Principales funciones de las distintas áreas del hipotálamo. Funciones integradoras del hipotálamo. Neuropéptidos. Control de la temperatura corporal. Control de la ingesta y peso corporal. Control de la ingesta de agua y la osmolaridad. Control de estados comportamentales.

3) Estados comportamentales. Ciclo sueño-vigilia. Ritmos biológicos. Bases neurales y moleculares. Ciclo sueño y vigilia. Fisiología y fenomenología. Etapas del sueño, sueño noREM y REM. Características comportamentales, polisomnográficas y humores. Arquitectura del sueño en distintas etapas de la vida. Alteraciones del ritmo S-V. Mecanismos de generación y regulación de la vigilia y etapas del sueño. Modelos propuestos y estructuras responsables. Electroencefalograma, bases neurales, sincronización y desincronización del EEG.

NT5: Funciones cognitivas.

1) Aprendizaje y memoria. Definiciones conceptuales, vínculo aprendizaje - memoria. Tipos de aprendizaje: simple, condicionado, asociativo y no asociativo. Memoria, memoria implícita y explícita. Memoria de trabajo. Memoria de corto y largo plazo, consolidación, evocación. Localización de información. Papel del hipocampo en los procesos de memoria. Mecanismos a nivel neuronal y sináptico en procesos sencillos de memoria/aprendizaje.

2) Sistema límbico. Emociones y motivación. Generalidades. Organización anatómica del sistema límbico. Amígdala y cortezas límbicas. Papel del sistema límbico en las emociones y en la motivación. Influencia en la organización del comportamiento y en los procesos de aprendizaje y memoria. Papel asignado al sistema límbico en la adicción.

3) Funciones superiores. Lenguaje. Cortezas cerebrales de asociación: parietal, ténporoccipital, frontal. Principales funciones. Atención y reconocimiento. Funciones atribuidas a la corteza prefrontal. Lenguaje. Áreas involucradas en la expresión y comprensión del lenguaje. Afasias. Modelos. Lateralización hemisférica

- **Bibliografía básica*:**

- -Neuroscience. Purves. 5ta Edición. Sinauer -Principles of neural sciences. Kandel, Schwartz y Jessell. 6ta edición. McGraw Hill, 2020
- -Fisiología Humana, Cingolani-Houssay. 7ma Edición. El Ateneo, 2002
- -Fundamental Neuroscience, Squire, Berg, Bloom. 4th Edition. Elsevier, Academic Press, 2014.

- **Bibliografía complementaria:**

- Material aportado en plataforma EVA.
- -Anatomía de Gray: Bases Anatómicas de la Práctica Clínica, edición 41.
- -Anatomía Humana. Latarjet-Ruiz Liard 2ª edición.

- **Metodología de Enseñanza*:** Modalidad de Teóricos (T), Discusiones grupales (DG) y Actividades prácticas- Taller experimental (TE).

- **Organización del curso*:** El curso está organizado en base núcleos temáticos (NT).

- **Carga horaria*:**

- a. **Cantidad de Horas teóricas*:** 56 horas
- b. **Cantidad y tipo de Horas prácticas*:** 90 horas (horas practices y taller experimental)

- **Formas de evaluación*:** Pruebas parciales:

- Se realizarán 2 pruebas parciales. Estas evaluaciones parciales se centrarán en los objetivos de aprendizaje correspondientes y se relacionarán con todo el contenido abordado en las clases teóricas, discusiones grupales y taller experimental. Las evaluaciones consistirán en pruebas de preguntas de opción



múltiple que podrán incluir problemas del tipo planteados en las DG y en el TE. El puntaje máximo de cada parcial es de 30 pts.

- Prueba Práctico Virtual Axón: Se trata de una prueba breve con la finalidad de explorar conocimientos adquiridos en el marco de la realización de la actividad con el modelo computacional de axón. El puntaje máximo de esta prueba es de 5 pts.
- **Aprobación de la unidad curricular***: Requisito para aprobar: Se requiere que la suma de los puntajes obtenidos en las tres pruebas (dos parciales y prueba sobre modelo de axón único) sea igual o mayor a 26 (40% del total). En caso de no cumplir con este requisito el resultado es Reprobado y el estudiante deberá volver a cursar la unidad curricular. En caso de cumplir dicho requisito, el resultado puede ser: Aprobado o Rinde examen.
 - Aprobado: Se requiere que la suma de los puntajes obtenidos en las tres pruebas (dos parciales y prueba sobre modelo de axón único) sea igual o mayor a 39 (60% del total). –
 - Rinde examen: Si la suma de puntajes de las tres pruebas se encuentra entre 26 (40% del total) y 38 (<60% del total), debe rendir examen para aprobar la unidad curricular. El examen consiste en una prueba escrita con preguntas de opción múltiple o formato equivalente, que puede incluir la resolución de problemas del tipo de los analizados en las DG y en el TE. Para aprobar el examen se requiere obtener una calificación igual o superior al 60% del puntaje máximo.
- **Devolución**: En el caso de las pruebas, las respuestas correctas se publican una vez finalizada la evaluación en EVA.