FITXA IDENTIFICATIVA

DADES DE L'ASSIGNATURA

Codi: 40142
Nom: Neurobiologia cel·lular i molecular
Cicle: Màster Universitari Oficial
Crèdits ECTS: 12
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Periode
2074 - Màster Universitari en Neurociències Bàsiques i Aplicades	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
2074 - Màster Universitari en Neurociències Bàsiques i Aplicades	Neurobiologia cel·lular i molecular	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

NACHER ROSELLO JUAN

CERVERA FERRI ANA PILAR

RESUM

El mòdul Neurobiologia Cel·lular i Molecular és una matèria obligatòria de primer quadrimestre del "Máster en Neurociències Bàsiques i Aplicades". El mòdul es compon de 12 crèdits ECTS i comprèn una àmplia sèrie de continguts que inclouen el coneixement sobre el desenvolupament, l'estructura i funcionament de les cèl·lules nervioses (neurones i cèl·lules glials), el coneixement de la compartimentalització cel·lular en neurones i comprensió dels processos de trànsit intraneuronal i transmissió sinàptica, així com la comprensió i maneig dels sistemes experimentals i mètodes utilitzats en la investigació en neurobiologia cel·lular i molecular. També s'aborda el coneixement de l'electrofisiologia neuronal i la plasticitat sinàptica. Tot això encaminat a l'adquisició per part de l'estudiantat d'una visió integrada de l'estructura i els diversos mecanismes implicats en la funció de neurones i cèl·lules glials.

CONEIXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

2074 - Màster Universitari en Neurociències Bàsiques i Aplicades

Adquirir destreses en el maneig de les metodologies usades en les neurociències i en el registre anotat d'activitats, així com en el maneig de programes informàtics per a l'obtenció i l'anàlisi de les dades i l'exposició dels resultats.

Adquisició d'una visió integrada dels diversos mecanismes implicats en la funció de neurones i cèl·lules glials.

Comprendre les aproximacions experimentals i les seues limitacions, així com interpretar resultats científics en neurociències i saber elaborar i redactar informes que els descriguen.

Comprensió i maneig dels sistemes experimentals i mètodes utilitzats en la investigació en neurobiologia cel·lular i molecular.

Coneixement de l'electrofisiologia neuronal i la plasticitat sinàptica. Coneixement de la fisiologia de les cèl·lules glials.

Coneixement de l'estructura i el funcionament de les cèl·lules nervioses (neurones i cèl·lules glials).

Coneixement de la compartimentació cel·lular en neurones i comprensió dels processos de tràfic intraneuronal i transmissió sinàptica.

Conèixer els principis ètics i legals de la investigació científica en neurociències.

Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.

Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.

Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Saber aplicar el mètode científic als estudis en neurociències i posseir l'esperit crític requerit per distingir la informació científica rigorosa de la pseudociència.

Saber comunicar el coneixement sobre neurociència i les seues implicacions a públics especialitzats i no

especialitzats d'una manera clar i sense ambigüitats, usant la llengua pròpia i l'anglès.

Saber treballar de manera responsable i rigorosa al laboratori, considerant els aspectes de seguretat, manipulació i eliminació de residus, així com de l'ús correcte dels animals d'experimentació i els principis ètics per a la investigació en humans.

Saber treballar en equips multidisciplinaris i dissenyar estratègies experimentals multidisciplinàries en l'àmbit de les neurociències per a la resolució de problemes biològics complexos.

Ser capaz de aplicar las técnicas de búsqueda, identificación, selección y recogida de información científica especializada, así como de los métodos que se han de tener en cuenta a la hora de examinar críticamente cualquier clase de fuentes y documentos científicos.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

CLASSES TEÒRIQUES

Bases estructurals de la neurobiologia

Tema 1. Estructura general de la neurona. Diversitat neuronal. Dendrites i espines dendrítiques. Axons. El soma neuronal, organització del nucli, citoplasma i orgànuls.
Tema 2. Polaritat neuronal i compartimentalització. Components i acoblament del citosquelet neuronal. Flux axònic. Trànsit i direccionament de proteïnes.
Tema 3. Diversitat de sinapsis. Sinapsis elèctriques. Estructura de la sinapsis química. Alliberament i recaptació de neurotransmissors. Cicle vesicular. Mecanismes moleculars de l'alliberament vesicular.
Tema 4. Les cèl¿lules glials. Astroglia i barrera hematoencefàlica. Epèndima i plexes coroïdals. Oligodendroglia, cèl¿lules de Schwann i mielinització. Microglia. Bases de la Neurohistologia. Organització bàsica del SNC i SNP.

Excitabilitat neuronal, plasticitat sinàptica, neuroquímica i neurofarmacologia

Tema 5. Propietats de la membrana excitable. Potencial de membrana i potencial d'acció: Model d'Hodgking i Huxley, diversitat funcional de les conductàncies iòniques. Canals iònics sensibles a voltatge.
Tema 6. Transmissió sinàptica: Mecanismes presinàptics i postsinàptics. Potencial postsinàptic. Plasticitat sinàptica: Model de Hebb i mecanismes moleculars. Modulació de receptors. Integració sinàptica.
Tema 7. Neurotransmissors i hormones. Fàrmacs agonistes i antagonistes: mecanismes d'acció sobre receptors, enzims de síntesi, degradació i recaptació.

Desenvolupament del sistema nerviós

Tema 8. Aspectes moleculars del desenvolupament del tub neural i la morfogènesi del sistema nerviós en vertebrats: Sistema nerviós central (SNC) i perifèric (SNP).

Tema 9. Neurogènesi i gliogènesi. Generació de la diversitat neuronal. Regulació gènica del procés neurogènic.
Tema 10. Migració neural i posicionament: migracions radials i tangencials. Mecanismes cel¿lulars i moleculars de la migració neuronal.
Tema 11. Generació dels circuits neuronals. Creixement axònic i mecanismes d'orientación. Sinaptogènesi.
Tema 12. Trofisme i mort neuronal durant el desenvolupament. Factors neurotròfics. Hipòtesi neurotròfica.

Neurobiologia molecular

Tema 13. Cultius primaris de neurones i línies cel¿lulars del sistema nerviós.
Tema 14. Introducció a la regulació gènica. Regulació gènica i diversitat cel¿lular en el sistema nerviós. Regulació de la plasticitat sinàptica al nivell transcripcional i traduccional.
Tema 15. Eines moleculars i detecció in vivo de neurones i processos neuronals. Tècniques d'imatge i marcatge amb proteïnes fluorescents: GFP i relatives. Visualització de síntesi i acoblament de neurorreceptors.

CLASSES PRÀCTIQUES

Les pràctiques busquen complementar els coneixements adquirits en teoria. Les pràctiques es divideixen en dos blocs:

1.- Estudi de l'efecte de diversos tractaments/patologies en models animals. Estudi del procés de neurogènesi.
S'analitzen les alteracions cel·lulars observables i es realitzen tincions per posar-les de manifest. Es posa especial interès en les tincions relacionades amb la proliferació i maduració cerebral així com en el reconeixement de regions cerebrals (hipocamp, neocòrtex, cerebel, medul·la espinal). En aquesta part s'utilitzaran:
a.- Tincions bàsiques en el sistema nerviós adult: tincions de Nissl, tincions histoquímiques (Timm / diaforasas).
b.- Tincions de Golgi
c.- Tincions immunohistoquímiques (proliferació, maduració, plasticitat estructural, tipus cel·lulars del cervell, subpoblacions de neurones inhibidores).

2.- Anàlisi de registres electrofisiològics: potencials de camp

En totes les sessions de pràctiques, el professor/a explicarà una sèrie de conceptes i eines en la primera part de la sessió (uns 15-30 minuts), deixant la resta del temps fins a les 3 hores per al desenvolupament de la pràctica per part dels alumnes i resolent qualsevol dubte que es plantege.

TUTORIES GRUPALS

Es realitzaran tutories grupals a l'inici del curs, que introduiran els conceptes bàsics de biologia molecular i estructura de la cèl·lula necessaris per a seguir el desenvolupament de la resta de l'assignatura.

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	15,00
Teoria	43,00
Seminari	1,00
Laboratori	14,50
Altres activitats	4,00
Total hores	**77,50**

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	209,50
Preparació de classes	13,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	**222,50**

METODOLOGIA DOCENT

Les metodologies utilitzades inclouran:

Lliçons magistral amb participació activa per mitjà de la discussió dels aspectes més complexos i la resolució de dubtes i preguntes

Pràctiques en laboratori amb maneig de mostres, resolució de problemes, supòsits pràctics, elaboració d'informes de pràctiques, etc.

Discussió, reflexió i preparació d'informes sobre tasques pràctiques.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i habilitats aconseguits per l'estudiantat tindrà en compte totes les facetes del mateix. A més, a fi de donar una qualificació numèrica del grau de coneixements i habilitats aconseguides per l'alumne, es duran a terme proves d'avaluació relatives a les diferents activitats d'aprenentatge dutes a terme, a saber:

Avaluació dels coneixements de teoria (65%)

Es farà una avaluació dels conceptes treballats en les sessions teòriques que inclourà la realització d'un examen al final del quadrimestre. La prova es puntuarà sobre 10 i es superarà amb un 5.

Avaluació dels coneixements i habilitats pràctics (20%)

L'avaluació inclourà un examen al final del quadrimestre. La prova es puntuarà sobre 10 i es superarà amb un 5.

Avaluació de l'aprofitament de les tutories (15%)

Es farà una avaluació dels conceptes treballats en les sessions tutoritzades inicials per mitjà de la realització d'un examen al final de les sessions. La prova es puntuarà sobre 10 i es superarà amb un 5. En tot cas, serà necessari superar aquesta part per a poder aprovar la matèria.

BIBLIOGRAFIA

Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TH. 2001. Principios de Neurociencia. McGraw-Hill Interamericana de España. 5º Edición en inglés por la misma editorial en 2023.

Purves D, Augustine, Fitzpatrick, Hall,LaMantia, McNamara, White. 2016. Neurociencia. 5ª edicion. Editorial Médica Panamericana. Séptima edición en inglés de 2023, de Oxford Univ Press.

Squire LR, Berg D, Bloom FE, du Lac S, Ghosh A, Spitzer NC. 2013. Fundamental Neuroscience, 4ª edicion. Academic Press.

Nestler EJ, Hyman SE, Holtzman DM, Malenka RC. 2017. Neurofarmacología molecular. Fundamentos de neurociencia clínica, 3e. McGraw Hill.
Cardinali DP. 2007. Neurociencia Aplicada: Sus fundamentos. Ed. Panamericana, Buenos Aires y Madrid.

Martin JH. 1998. Neuroanatomía (segunda edición). Prentice-Hall. Madrid. Paxinos G (Ed). The Rat Nervous System (cuarta edición). Academic Press. ISBN: 978-0-12-547638-6.

Byrne JH y Roberts JL. From Molecules to Networks,: An Introduction to Cellular and Molecular Neuroscience (segunda edición). Academic Press.

Sanes DH, Reh TA y Harris WA. Development of the Nervous System (segunda edición) . Academic Press.

Lynne Bianchi. Developmental Neurobiology. 2017 Primera edición. Garland Science.

Johnston D y Miao- Sin Wu S. 1995. Foundations of Cellular Neurophysiology. Hille B. 2001. Ion Channels of Excitable Membranes (tercera edición).