

ANATOMIA I FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVIÓS

▪ DADES GENERALS DE L'ASSIGNATURA

6 ECTS

1er curs / 2n semestre / obligatòria

Diego Redolar

dredolar@uoc.edu

Doctorat en Neurociències per la Universitat Autònoma de Barcelona. Màster en Neurociències i Màster en Estadística en ciències de la salut.

▪ DESCRIPCIÓ

Com és possible que d'un conjunt ordenat de cèl·lules amb determinades capacitats electrofisiològiques immerses en complexos processos mediatos químicament pugui emergir un estat mental, una conducta o un procés cognitiu? De fet som davant d'una de les qüestions de més transcendència i importància filosòfica que l'espècie humana s'han plantejat al llarg de la seva evolució; en definitiva entendre la relació entre el nostre cervell i la nostra conducta.

Aquesta matèria té com a finalitat proporcionar al futur professional de la logopèdia una visió detallada dels aspectes rellevants de l'organització anatòmica (estructural) i fisiològica (funcional) del sistema nerviós humà. La matèria s'inicia centrant el focus d'interès en allò que Ramón y Cajal es va definir com "*les papallones de l'ànima*"; les neurones. Quan les primeres espècies d'animals van emergir van aparèixer amb elles noves formes de conducta gràcies a l'evolució d'un nou tipus de cèl·lula: la neurona. En termes generals, podríem dir que en espècies dotades de sistema nerviós, les neurones presenten una estructura i una funció primordial compartida. Es tracta de cèl·lules especialitzades que reben, processen i transmeten informació amb una gran especificitat espacial i una gran exactitud temporal, fent possible així la comunicació entre diferents circuits i sistemes del nostre organisme. La capacitat de les neurones per generar senyals elèctrics que codifiquen el nostre món (visual, auditiu, tàctil, gustatiu etc.) la devem a les propietats que presenten les seves membranes cel·lulars. Les neurones utilitzen aquests senyals elèctrics (potencials d'acció) per comunicar-se entre si organitzades en xarxes locals o d'àmbit cerebral, atès que gràcies a dispositius de les membranes, són capaces de transformar aquests senyals per tal de transmetre'ls a d'altres neurones. Els contactes entre neurones reben el nom de sinapsis. Gràcies a aquestes, les neurones s'activen, s'inhibeixen o pateixen modificacions de la seva activitat. La majoria dels contactes sinàptics del sistema nerviós en mamífers són de naturalesa química, de manera que els impulsos nerviosos transmesos a través dels axons de les neurones permeten l'alliberament d'una substància química, denominada neurotransmissor, a l'anomenada terminació o botó axonal d'aquestes cèl·lules. El neurotransmissor alliberat en l'anomenat espai intersinàptic s'uneix a unes estructures especialitzades de la membrana de la següent neurona (amb la que forma un circuit o cadena sinàptica) denominats receptors.

En l'ésser humà, l'encèfal compta amb uns vuitanta-sis mil milions de neurones lligades a través de 100 bilions de connexions sinàptiques. És interessant assenyalar que les neurones rarament generen (o es despolaritzen) a nivells màxims de resposta (en freqüència o nombre d'impulsos per unitat de temps), fins en codificar la presència d'un estímul pel qual tenen una màxima preferència. Per contra, una majoria de cèl·lules nervioses responen generant un impuls elèctric només quan l'estímul apareix o desapareix; habituant-se ràpidament quan l'estímul persisteix de manera constant. Una raó que podria explicar aquest fenomen és que al sistema nerviós li és de gran utilitat generar informació sobre els canvis que tenen lloc en l'entorn o dins de l'organisme, més que senyalitzar la presència d'informació constant i persistent. Una segona raó és que la resposta d'activació neuronal és costosa des del punt de vista metabòlic. Malgrat que els impulsos elèctrics o potencials d'acció siguin generats per un flux d'ions a favor del seu gradient electroquímic (és a dir la diferència de concentracions i càrregues elèctriques entre l'interior i

l'exterior de la membrana de la neurona), resulta necessari la utilització de proteïnes de transport que operen en contra d'aquests gradients i consumeixen energia per tal de restaurar les concentracions d'ions a banda i banda de la membrana després de la generació d'un potencial d'acció. Es pensa que l'encèfal pot arribar a consumir més energia per gram de teixit que la utilitzada pels músculs de les cames per córrer una maratón. Fins al 80% d'aquesta energia s'utilitza per generar potencials d'acció, potencials locals (excitatoris i inhibitoris) i per retornar els gradients electroquímics de càrregues elèctriques o ions a través de la seva membrana neuronal a un estat de repòs, després que aquests esdeveniments de senyalització hagin tingut lloc.

Una vegada descrites les cèl·lules que conformen el sistema nerviós humà, la matèria es centrarà en l'estudi dels principis bàsics de l'organització anatòmica i funcional del sistema nerviós. Aquesta organització determina, controla i regula la majoria de les activitats del nostre organisme. La informació del nostre entorn és captada per diferents tipus de receptors sensorials distribuïts ordenadament pel nostre cos. Aquests recullen i envien la informació perquè sigui processada i integrada pel nostre sistema nerviós central. De manera semblant, i sovint en funció de la informació sensorial que li arriba, els circuits neuronals del nostre cervell generen constantment plans motors de gran precisió que finalment comporten la coordinació de diversos grups musculars per fer possible un determinat moviment. El cervell rep, integra, processa la informació i envia diferents senyals per regular múltiples funcions de l'organisme, des de l'activació d'una acció motora fins a la regulació de diferents mecanismes homeostàtics i dels sistemes endocrí i immunològic.

El sistema nerviós no només estableix un pont d'unió entre la informació provinent del mitjà extern o intern i la resposta que l'organisme realitza per adequar-se a les demandes canviants de l'entorn. També que ens converteix en allò que som o pensem ser, determina a els nostres estats emocionals, permet la resolució de problemes, i fa possible processos tant característicament humans com la intel·ligència, el pensament, o capacitats essencials pel nostre dia a dia com l'atenció, els mecanismes d'aprenentatge i memòria o el llenguatge. El sistema nerviós tal i com el coneixem i l'estudiem actualment en aquesta matèria ha estat perfeccionat per l'evolució al llarg de la nostra història filogenètica. A més, l'estructura i la funció dels nostres cervells reflecteix aquest passat evolutiu com a espècie, conservant mecanismes que si bé eren essencials per a la supervivència en els nostres avantpassats homínids avui en dia no sempre són essencials per donar resposta a les necessitats del món al ens hem d'adaptar. No obstant això, aquestes restes atàviques influeixen les decisions que prenem, com percebem el nostre entorn, a quins elements del mateix parem esment, etc. D'aquesta manera, sovint no som conscients que moltes de les nostres conductes segueixen algunes regles simples i eficients orquestrades i perfeccionades per l'evolució. Els resultats d'aquestes conductes no sempre són racionals en el context del món que vivim, però ens semblarien lògiques si les examinéssim des de la perspectiva de com ha evolucionat el nostre sistema nerviós al llarg de milers i milers d'anys. En aquest context, aquesta matèria explica com l'origen, l'estructura i el funcionament de qualsevol tret morfològic o conductual, inclosos els propis del sistema nerviós i les complexes activitats que desenvolupa, només poder ser entesos plenament si s'estudien a través del prisma de l'evolució biològica.

▪ **L'ASSIGNATURA EN EL CONJUNT DEL PLA D'ESTUDIS**

L'assignatura bàsica Anatomia i fisiologia del sistema nerviós, juntament amb l'assignatura Anatomia i fisiologia dels òrgans del parla i l'audició, pertany a la matèria d'Anatomia Humana. Els continguts d'ambdues estan relacionats amb la descripció de les característiques fisiològiques i anatomofuncionals del sistema nerviós i dels òrgans de la veu i la parla.

▪ **CAMPS PROFESSIONALS EN QUÈ ES PROJECTA**

Els continguts d'aquesta assignatura són especialment importants perquè conèixer i ser capaç d'integrar els fonaments biològics (anatomia i fisiologia del sistema nerviós) en la intervenció logopèdica en la comunicació, el llenguatge, la parla, l'audició, la veu i les funcions orals no

verbals. De forma afegida, resulta de cardinal importància conèixer el funcionament del sistema nerviós per entendre tant l'origen com el desenvolupament de diferents trastorns del llenguatge. D'altra banda, els continguts de l'assignatura són coneixements essencials en qualsevol especialitat, atès que ajuden a desenvolupar una perspectiva més global de la conducta humana, integrant el substrat biològic de la mateixa.

▪ **CONEIXEMENTS PREVIS**

És recomanable posseir coneixements bàsics de biologia i d'anatomia per al correcte maneig, comprensió, i posterior desenvolupament dels diferents conceptes utilitzats al llarg de tota l'assignatura.

▪ **INFORMACIÓ PRÈVIA A LA MATRÍCULA**

Com a prova d'avaluació final, aquesta assignatura té un examen presencial obligatori.

▪ **COMPETÈNCIES**

Competències

CB1 - Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Competències transversals

T1 - Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions, mostrant inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

T7 - Arribar a ser l'actor principal del propi procés formatiu en vistes a una millora personal i professional i a l'adquisició d'una formació integral que permeti aprendre i conèixer en un context de diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals i econòmiques diverses.

Competències específiques

E2 - Explorar, avaluar, diagnosticar i emetre pronòstic d'evolució dels trastorns de la comunicació i el llenguatge des d'una perspectiva multidisciplinària, fundada en la capacitat d'interpretació de la història clínica pel que s'aplicaran els principis basats en la millor informació possible i en condicions de seguretat clínica.

E3 - Usar les tècniques i instruments d'exploració propis de la professió i registrar, sintetitzar i interpretar les dades aportades integrant-los en el conjunt de la informació.

E4 - Dominar la terminologia que permeti interactuar eficaçment amb altres professionals.

E9 - Comprendre els fonaments científics que sustenten la logopèdia i la seva evolució, valorant de forma crítica la terminologia, assajos clínics i metodologia pròpies de la recerca relacionada amb la logopèdia.

E14 - Conèixer i ser capaç d'integrar els fonaments biològics (anatomia i fisiologia), psicològics (processos i desenvolupament evolutiu), lingüístics i pedagògics de la intervenció logopèdica en la comunicació, el llenguatge, la parla, l'audició, la veu i les funcions orals no verbals.

▪ RESULTATS D'APRENTATGE

Distingeix i descriu les característiques anatòmiques i fisiològiques del sistema nerviós.

Utilitza correctament la terminologia de l'anatomia i fisiologia del sistema nerviós.

Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.

Mostra una actitud de motivació i compromís per a la millora personal i professional.

Adquireix coneixements avançats i comprèn els aspectes teòrics i pràctics d'anatomia i fisiologia del sistema nerviós en l'àmbit de la logopèdia.

▪ CONTINGUTS

El manual que s'utilitzarà en aquesta assignatura com a recurs fonamental d'aprenentatge és el següent:

Redolar, D. (2018). *Psicobiología 2. Señalización neural y organización anatómica y funcional del sistema nervioso*. Madrid: Panamericana.

Secció. Senyalització neural.

Capítol 6. Les cèl·lules del sistema nerviós.

Capítol 7. Transport de membrana.

Capítol 8. Potencial de repòs i potencial d'acció.

Capítol 9. Comunicació neuronal: transmissió sinàptica, neurotransmissors i senyalització entre neurones.

Secció. Principis bàsics de l'organització anatòmica i funcional del sistema nerviós.

Capítol 12. Organització anatomofuncional del sistema nerviós central i perifèric.

Capítol 13. Medul·la espinal, tronc de l'encèfal i cerebel.

Capítol 14. Diencèfal, ganglis basals i amígdala.

Capítol 15. Escorça cerebral.

▪ CONSULTA DELS MATERIALS DE QUÈ DISPOSA L'ASSIGNATURA

Materials	Format

▪ MATERIALS I EINES DE SUPORT

Bibliografia bàsica

Redolar, D. (2018). *Psicobiología 2. Señalización neural y organización anatómica y funcional del sistema nervioso*. Madrid: Panamericana.

El manual és la referència bàsica en el seguiment de l'assignatura i té com a objectiu facilitar i estimular el procés d'aprenentatge.

La lectura del material en format digital resulta més activa i dinàmica que la d'un material en paper. Per a aquells que mai hagin utilitzat aquest tipus de material possiblement al principi els

costi una mica acostumar-se. L'estudi segons aquest format permet que l'aprenentatge sigui més intuïtiu i fàcil.

El principal objectiu formatiu del material bàsic és el de presentar els continguts vertebrals de la fisiologia i anatomia del sistema nerviós, plantejats des d'una visió multidisciplinària i utilitzant enfocaments basats en les competències per a l'ensenyament, el centre d'interès del qual sigui sempre el procés d'aprenentatge de l'estudiant. Es pretén l'assimilació per part de l'estudiant d'aquests continguts, amb una èmfasi especial en el desenvolupament de competències, per posicionar-lo en un emplaçament tal que li hauria de permetre contextualitzar, entendre i reflexionar sobre els aspectes vertebrals de la fisiologia i anatomia del sistema nerviós.

Bibliografia complementària

Visible Body - Anatomy & Physiology (programa).

Us recomanem l'ús del Diccionari de neurociència, editat pel Departament de Cultura.

Al següent enllaç podeu accedir-hi gratuïtament:

http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/140/Presentacio/

▪ INFORMACIONS SOBRE L'AVALUACIÓ A LA UVIC-UCC

La Normativa acadèmica de la UVic-Ucc disposa que el procés d'avaluació es fonamenta en el treball personal de l'estudiant i pressuposa l'autenticitat de l'autoria i l'originalitat dels exercicis fets.

La manca d'originalitat en l'autoria o el mal ús de les condicions en què es fa l'avaluació de l'assignatura és una infracció que pot tenir conseqüències acadèmiques greus.

L'estudiant serà qualificat amb un suspens (D/0) si es detecta manca d'originalitat en l'autoria d'alguna activitat avaluable (pràctica, prova d'avaluació contínua (PAC) o final (PAF), o la que es defineixi al pla docent), sigui perquè ha utilitzat material o dispositius no autoritzats, sigui perquè ha copiat textualment d'internet, o ha copiat d'apuntes, de materials, de manuals o d'articles (sense la citació corresponent), d'altres estudiants, o per qualsevol altra conducta irregular.

La qualificació de suspens (D/0) en les qualificacions finals d'avaluació contínua pot comportar l'obligació de fer l'examen presencial per a superar l'assignatura (si hi ha examen i si superar-lo és suficient per a superar l'assignatura segons indiqui el pla docent).

Quan aquesta mala conducta es produeixi durant la realització de les proves d'avaluació finals presencials, l'estudiant pot ser expulsat de l'aula, i l'examinador farà constar tots els elements i la informació relatius al cas.

D'altra banda, aquesta conducta pot donar lloc a la incoació d'un procediment disciplinari i l'aplicació, si escau, de la sanció que correspongui.

La UVic-Ucc habilitarà els mecanismes que consideri oportuns per a vetllar per la qualitat de les seves titulacions i garantir l'excel·lència i la qualitat del seu model educatiu.

▪ CONSULTA DEL MODEL D'AVALUACIÓ

Aquesta assignatura només es pot superar a partir de l'avaluació contínua (AC) i una prova de síntesi (PS). Per a fer la PS cal haver superat l'AC. La fórmula d'acreditació és: AC + PS.