

Neuroquímica**2012/2013**

Codi: 100859

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Graduat en Bioquímica	814 Graduat en Bioquímica	OT	0	0

Professor de contacte

Nom: Carlos Alberto Saura Antolin

Correu electrònic: Carlos.Saura@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, però és molt recomanable que els alumnes hagin superat la major part de les assignatures de grau de C. Biomèdiques o Bioquímica dels tres primers cursos.

Objectius

En el context de la Matèria Fisiologia Molecular, l'assignatura *Neuroquímica* està dissenyada per entendre la funció del sistema nerviós central i perifèric en condicions fisiològiques i patològiques. Aquesta assignatura compren l'estudi dels diferents tipus cel·lulars i regions implicades en diferents funcions del cervell durant l'estadi adult. L'assignatura fa èmfasi en els processos bioquímics i cel·lulars implicats en el desenvolupament, diferenciació i supervivència neuronal en el sistema nerviós. Un punt central del temari és el coneixement de les diferents etapes de la neurotransmissió i els mecanismes moleculars que regulen l'alliberament de neurotransmissors. Es veu amb detall els processos moleculars implicats en el metabolisme, regulació i alliberament dels neurotransmissors més comuns (glutamat, GABA, acetilcolina, catecolamines, serotonina i neuropeptids), així com els seus mecanismes d'acció en la cèl·lula postsinàptica. Finalment, s'estudien els mecanismes bioquímics i fisiopatològics implicats en algunes malalties del sistema nerviós tals com malalties neurodegeneratives i mentals. L'objectiu final de l'assignatura és aprofundir en aspectes bioquímics i moleculars del funcionament del cervell en condicions biològiques i patològiques per a que l'alumne pugui desenvolupar un raonament crític del funcionament del sistema nerviós.

Els objectius educatius concrets d'aquesta assignatura de *Neuroquímica* són:

1. Conèixer l'organització cel·lular del sistema nerviós.
2. Conèixer l'organització anatòmica del sistema nerviós.
3. Adquirir una visió global dels processos implicats en el desenvolupament, diferenciació i supervivència cel·lular en el sistema nerviós.
4. Comprendre la importància de la barrera hematoencefàlica i la compartimentalització cel·lular en el metabolisme intermediari del teixit nerviós.
5. Conèixer els fonaments elèctrics i moleculars responsables de la transmissió de l'impuls nerviós.
6. Conèixer el funcionament de la sinapsi química i els processos d'emmagatzemament, alliberament, inactivació i acció dels neurotransmissors
7. Conèixer l'estructura molecular i el funcionament dels canals iònics i dels receptors de membrana dels neurotransmissors
8. Conèixer el metabolisme i acció dels principals neurotransmissors
9. Entendre els mecanismes bioquímics implicats en algunes patologies del sistema nerviós
10. Desenvolupar el raonament crític per profunditzar en qüestions científiques relacionades amb la bioquímica del sistema nerviós

Competències

- Analitzar i explicar els processos fisiològics normals i les alteracions que s'hi produeixen a escala molecular utilitzant el mètode científic.
- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Demostrar que té una visió integrada de la funció d'hormones, neurotransmissors i factors de creixement en el control de l'expressió gènica i del metabolisme.
- Descriure estructural, fisiològica i bioquímicament les característiques dels diferents tipus cel·lulars i explicar com s'adeqüen les seves propietats a la seva funció biològica.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Elaborar un article de divulgació en el qual presenti un contingut científicotècnic per a la seva comprensió per un públic no expert.
- Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Col·laborar amb altres companys de treball.
3. Descriure el control neuroendocrinològic de la prolactina.
4. Descriure els aspectes estructurals, funcionals i moleculars que regeixen el funcionament del sistema nerviós.
5. Descriure els principals subtipus de receptors de neurotransmissors i la seva farmacologia més comuna.
6. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
7. Distingir les bases bioquímiques de les patologies del sistema nerviós més comunes i els mecanismes d'acció dels seus principals tractaments.
8. Elaborar un article de divulgació en el qual presenti un contingut científicotècnic per a la seva comprensió per un públic no expert.
9. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
10. Esquematitzar les particularitats bioquímiques, anatòmiques i fisiològiques dels principals sistemes de neurotransmissors i les possibilitats d'actuació farmacològica sobre els esmentats sistemes.
11. Explicar els processos més importants de la neurotransmissió: síntesi, emmagatzematge i alliberament de neurotransmissors.
12. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
13. Identificar les principals accions de factors tròfics i els seus receptors sobre poblacions neuronals.
14. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
15. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
16. Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
17. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

Continguts

PROGRAMA:

CAPÍTOL I: FONAMENTS DE LA NEUROCIÈNCIA

TEMA 1. ESTRUCTURA CEL·LULAR DEL SISTEMA NERVIÓS. Característiques morfològiques i funcionals del tipus cel·lulars del sistema nerviós: neurones i cèl·lules glials. Estructura de la mielina.

TEMA 2. ESTRUCTURA ANATÒMICA DEL SISTEMA NERVIÓS. Nocions sobre la organització anatòmica del sistema nerviós central i perifèric. Nocions sobre el desenvolupament del sistema nerviós i factors implicats en la diferenciació, supervivència i funció de les cèl·lules del sistema nerviós.

TEMA 3. HOMEOSTASI DEL SISTEMA NERVIÓS. Compartimentalització cel·lular. Barrera hematoencefàlica. Líquid cefaloraquídi.

CAPÍTOL II: BASES DE LA EXCITABILITAT NEURONAL

TEMA 4. BASES ELÈCTRIQUES I BIOQUÍMIQUES DE L'EXCITABILITAT NEURONAL. Transmissió elèctrica de senyals. Potencial de repòs. Potencial d'acció. Funció i estructura de canals iònics. Potencials locals i integració neuronal.

CAPÍTOL III: VISIÓ GLOBAL DE LA NEUROTRANSMISSIÓ

TEMA 5. NEUROTRANSMISSIÓ EN EL SISTEMA NERVIÓS. Tipus de neurotransmissió: química i elèctrica. Alliberament de neurotransmissors dependent i independent de calci. Estructura i cicle de les vesícules sinàptiques. Processos de plasticitat associats a l'alliberament de neurotransmissors. Inactivació de neurotransmissors: sistemes de recaptació. Estructura dels receptors de neurotransmissors ionotrópics i acoblats a proteïnes G. Sistemes efectors associats a la transmissió sinàptica. Desensibilització de receptors de neurotransmissors.

Mecanismes de regulació gènica induïda per activitat neuronal.

CAPÍTOL IV: PRINCIPALS NEUROTRANSMISSORS

TEMA 6. PRINCIPALS SISTEMES DE NEUROTRANSMISSIÓ. Principals neurotransmissors: acetilcolina, catecolamines, serotonina, histamina, aminoàcids i neuropeptids. Principis generals: metabolisme, emmagatzemament, inactivació, receptors i patologies del cervell associades.

CAPÍTOL V: ASPECTES NEUROQUÍMICS D'ALGUNES MALALTIES NEURODEGENERATIVES

TEMA 7. BASES NEUROQUÍMIQUES DE MALALTIES NEURODEGENERATIVES. Malaltia d'Alzheimer. Malaltia de Parkinson. Corea de Huntington. Esclerosi lateral amiotròfica.

Metodologia

La metodologia docent constarà de classes teòriques, seminaris tutoritzats o pràctiques d'aula on es discutiran exercicis pràctics i pràctiques experimentals de laboratori. El material docent per les diferents activitats es subministrarà bàsicament a través del Campus Virtual de la UAB. Les classes teòriques s'impartiran en forma de classes magistrals per tot el grup, en les quals els professors comentaran també el material disponible per les altres activitats, incloent materials per l'autoaprenentatge. En acabar cada capítol, els alumnes resoldran uns casos teòrico-pràctics, també anomenats exercicis comentats, que entregaran al professor i seran discutits a classe entre els companys amb la tutorització del professor. Les pràctiques de laboratori consistiran en el disseny i realització d'un procediment experimental per resoldre una qüestió científica relacionada amb el sistema nerviós. Els alumnes en grups reduïts realitzaran la part pràctica tutoritzats per un professor i hauran de fer un informe pertinent amb posterioritat a la pràctica. Addicionalment els alumnes podran disposar de tutories específiques.

Els principals punts de la metodologia docent de *Neuroquímica* són els següents:

Teoria: El Temari que consta en el programa es desenvoluparà en classes teòriques que s'impartiran de manera continuada tres dies a la setmana.

Exercicis comentats d'autoaprenentatge: Al final de cada Capítol o tema l'alumne haurà de contestar o

resoldre uns problemes o exercicis teòric-pràctics que haurà plantejat el professor amb antel·lació. El professor corregirà els exercicis, els quals seran discutits a més a classe pels alumnes.

Seminaris: Presentació oral en grup dels resultats obtinguts de la pràctica de laboratori o casos científics o clínics relacionats amb el sistema nerviós.

Pràctiques de laboratori : Les pràctiques de laboratori són obligatòries per examinar-se i aprovar l'assignatura. Es realitzaran als laboratoris de la Unitat de Bioquímica del Dept. de Bioquímica i Biologia Molecular de la Facultat de Medicina (Edifici M, Torre M2 y M6) durant els mesos d' Octubre-Novembre. Cada grup d'alumnes realitzarà una pràctica tutoritzada per un professor durant 3 dies. Horari: 15:00h - 19:00h. Cada alumne presentarà un Informe escrit de la pràctica realitzada amb un màxim de dos fulls o excepcionalment 3 fulls quan s'incloguin els gràfics i figures dels resultats obtinguts. A més, cada grup d'alumnes presentarà els resultats de la pràctica en forma de Seminari a la resta de companys a classe durant 15-20 min.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	30	1,2	4, 5, 7, 9, 10, 11, 13
Exercicis comentats d'autoaprenentatge	5	0,2	2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17
Seminari/Presentació oral	6	0,24	1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17
Tipus: Supervisades			
Preparació d'exercicis comentats	6	0,24	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Preparació informe i presentació oral de les pràctiques de laboratori	6	0,24	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Tutories	5	0,2	4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	70	2,8	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Avaluació

Els coneixements adquirits durant el transcurs d'aquesta assignatura s'avaluaràn en diferents proves de manera continuada. A més, al finalitzar les classes teòriques l'alumne s'examinarà obligatòriament d'un examen final que constarà d'una prova escrita de 10 preguntes curtes de tota la matèria del curs.

La nota de l'examen escrit final suposarà un 60% de la nota de l'assignatura, la resta vindrà donat per les activitats que s'hagin fet de manera continuada al llarg del curs. El "no presentat" reflectirà la no assistència a l'examen final obligatori.

Format de les avaluacions:

- Examen escrit final:

L'examen escrit obligatori constarà de 10 preguntes curtes que els alumnes hauran de contestar de manera individualitzada en aproximadament ½ pàgina a cadascuna d'elles. En aquesta prova es pot preguntar sobre qualsevol part de l'assignatura que s'hagi donat explícitament o tingui relació amb les classes teòriques, exercicis comentats, pràctiques o seminaris. La nota del examen escrit comptabilitzarà un 60 % de la nota final.

- Exercicis comentats d'autoaprenentatge:

Exercicis que es realitzaran durant el curs a classe en horari de les pràctiques d'aula constaran de classes d'autoaprenentatge tutoritzades. L'avaluació es farà mitjançant proves escrites que pretenen reflectir l'assoliment de competències, a més del coneixement de conceptes explicats a les classes teòriques. Cada exercici tindrà una nota d'1 a 10. La nota global d'aquests exercicis comptabilitzarà un 15 % en la nota final.

- Pràctiques de laboratori:

Les pràctiques de laboratori són obligatòries. L'avaluació de les pràctiques comprendrà la realització de la pràctica de laboratori utilitzant metodologia experimental i l'informe o memòria escrita dels resultats obtinguts. La nota de pràctiques correspondrà a un 10% de la nota final

- Seminaris/Presentació oral:

Cada grup d'alumnes exposarà de forma oral a classe i davant la resta d'alumnes i professors els resultats obtinguts en les pràctiques de laboratori o de casos clínics o científics que hagin realitzat. El seminari de cada grup d'alumnes tindrà una durada de 15-30 minuts. Els alumnes i professors podran realitzar preguntes i aquests últims avaluaran la presentació de cada alumne de forma individualitzada. La nota del seminari correspondrà a un 15% de la nota final.

Requisits per aprovar: Per aprovar l'assignatura caldrà que la nota final de l'assignatura sigui igual o superior a 5 sobre 10. Serà també imprescindible obtenir almenys 4.5 sobre 10 punts a l'examen escrit final.

Càlcul de la nota final: La nota final de l'assignatura es calcularà de la següent manera: la nota de l'examen escrit serà el 60 % de la nota final de l'assignatura i la nota dels exercicis d'avaluació continuada (exercicis comentats, pràctiques de laboratori i seminaris) serà el 40% de la nota final de l'assignatura.

Prova de recuperació: Aquells alumnes que no hagin superat l'examen escrit amb una nota igual o superior a 4.5 sobre 10 tindran dret a una prova de recuperació escrita. Els alumnes suspesos podran sotmetre's voluntàriament a aquesta prova, la nota de la qual substituirà a l'obtinguda a l'examen escrit final i serà inapel·lable. La nota final de l'assignatura serà calculada com es detalla en l'apartat anterior de *Càlcul de la nota final*.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final	60 % de la nota final	3	0,12	4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17
Exercicis comentats	15 % de la nota final	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Pràctiques de laboratori	10% de la nota final	1	0,04	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Seminaris	15% de la nota final	1	0,04	1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Bibliografia

BASIC NEUROCHEMISTRY. Molecular, cellular and medical aspects.(Seventh edition) 2006. G.Siegel, RW Albers, S Brady, D Price. Elsevier Academic Press.

MOLECULAR NEUROPHARMACOLOGY. (2nd edition) 2009. EJ Nestler, SE. Hyman, RC. Malenka. McGraw-Hill Medical.

NEUROSCIENCE. (4th edition) 2008. D Purves, GJ Augustine, D Fitzpatrick, WC Hall, AS Lamantia, JO McNamara, S Williams. Sinauer Associates, Inc.

<http://www.sinauer.com/neuroscience4e>

FUNDAMENTAL NEUROSCIENCE (3rd Edition) (April, 2008). Squire, LR, Berg, D., Bloom, F., du Lac, S., Gosh, A. and Spitzer, N. Academic Press, Elsevier Science.

<http://www.elsevierdirect.com/companion.jsp?ISBN=9780123740199>

PRINCIPIOS DE NEUROCIENCIA (2001) (4^a edición). E.R. Kandel, J.H. Schwartz & T.M. Jessell. McGraw-Hill Interamericana