

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34448
Nom	Integració bioquímica i bioquímica clínica
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1204 - Grau de Medicina	Facultat de Medicina i Odontologia	2	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1204 - Grau de Medicina	4 - Bioquímica	Formació Bàsica

Coordinació

Nom	Departament
JOVER ATIENZA, RAMIRO	30 - Bioquímica i Biologia Molecular
VIÑA RIBES, JUAN	30 - Bioquímica i Biologia Molecular

RESUM

Els últims anys, l'avanç i el desenvolupament extraordinaris de la biomedicina ha completat enormement la nostra visió del funcionament de l'ésser humà, i resulten cada vegada més evidents els principis que el regeixen: integració, aprofitament i economia. A partir d'un limitat nombre de biomolècules, i gràcies a nombroses capes de control, flux i compartimentació, el nostre organisme és capaç de sintetitzar i utilitzar una ingent diversitat de metabòlits que en possibiliten el funcionament i l'adaptació a les diferents situacions fisiopatològiques. Per això, la integració en l'organisme humà dels coneixements bàsics de bioquímica i biologia molecular resulta essencial per comprendre les bases del nostre funcionament (sa o malalt) (interès bàsic), i analitzar-ne les possibles respostes enfront d'intervencions nutricionals o farmacològiques (interès aplicat).

La biologia molecular juntament amb la bioquímica clínica i la seua integració en l'ésser humà constitueixen una àrea bàsica de la medicina en la qual es produeixen grans avanços amb impacte tecnològic i social. L'assignatura "Integració bioquímica i bioquímica clínica" destaca la importància del nivell molecular en el context clínic modern i vol proporcionar coneixements, actituds i destreses als futurs metges per situar-los amb avantatge en un context formatiu, científic i professional. El propòsit general d'aquesta assignatura és adquirir un coneixement profund de la regulació del metabolisme, així



com de les interrelacions metabòliques que s'estableixen entre els diferents teixits en els mamífers i en l'ésser humà en particular.

Té per objectiu principal comprendre l'estudi dels fonaments bioquímics i moleculars de la patologia humana i el diagnòstic de malalties a través del laboratori clínic en l'entorn actual i futur de la medicina molecular. Amb aquest objectiu, en els diferents temes de l'assignatura es posarà l'atenció en els punts següents: (1) mecanismes que determinen el fenotip metabòlic de cada teixit; (2) regulació del metabolisme basat en el control de l'expressió gènica; (3) importància de la regulació genètica i epigenètica; (4) regulació del metabolisme a curt i llarg terminis; (5) diferències tissulars i flux metabòlic entre teixits i (6) com aquests processos són regulats i coordinats en diferents situacions, tant fisiològiques com patològiques. Els coneixements, les aptituds i el llenguatge científic adquirits proporcionaran els fonaments imprescindibles per entendre integralment els ensenyaments clínics més pràctics i avançats.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

1204 - Grau de Medicina

- Comprendre i reconèixer els efectes del creixement, el desenvolupament i l'envelliment sobre l'individu i el seu entorn social.
- Conèixer, valorar críticament i saber utilitzar les fonts d'informació clínica i biomèdica per a obtenir, organitzar, interpretar i comunicar la informació científica i sanitària.
- Saber utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en les activitats clíniques, terapèutiques, preventives i d'investigació.
- Tenir, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu, amb escepticisme constructiu i orientat a la investigació.
- Ser capaç de formular hipòtesis, recollir i valorar de forma crítica la informació per a la resolució de problemes, seguint el mètode científic.
- Establir una bona comunicació interpersonal que capacite per a dirigir-se amb eficiència i empatia als pacients, als familiars, mitjans de comunicació i altres professionals.
- Organitzar i planificar adequadament la càrrega de treball i el temps en les activitats professionals.



- Capacitat per treballar en equip i mper relacionar-se amb altres persones del mateix o distint àmbit professional.
- Capacitat de crítica i autocrítica.
- Capacitat per comunicar-se amb collectius professionals daltres àrees.
- Reconeixement de la diversitat i multiculturalitat.
- Considerar ètica com a valor primordial en la pràctica professional.
- Tener capacitat de treballar en un context internacional.
- Conèixer lestructura i la funció cellulars. Implicació de les biomolècules. Conèixer el metabolisme, la seua regulació i integració metabòlica.
- Conèixer els esdeveniments en la comunicació cellular i el paper de les membranes excitable.
- Conèixer els mecanismes de la informació, lexpressió i la regulació gèniques. Patrons de lherència.
- Conèixer els processos de creixement, maduració i envelliment dels diversos aparells sistemes. Homeòstasi. Adaptació a lentorn.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

En acabar aquesta assignatura, els estudiants han de ser capaços de:

- Conèixer la importància de la integració metabòlica sobre el funcionament de l'organisme.
- Conèixer el paper de l'expressió gènica en la regulació del metabolisme.
- Conèixer el paper dels factors epigenètics en l'expressió gènica.
- Conèixer els mecanismes moleculars de les adaptacions metabòliques a diferents estats fisiopatològics.
- Comprendre i reconèixer els efectes, els mecanismes i les manifestacions de la malaltia a nivell molecular (així com els mecanismes de lesió, resposta i reparació).

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. CLASSES TEÒRIQUES

Tema 1. Mecanismes generals de la regulació metabòlica.

Tema 2. El control de l'expressió gènica com a base de la regulació metabòlica.

Tema 3. Regulació de la transcripció en procariotes.

Tema 4. Regulació de la transcripció en eucariotes.

Tema 5. Bases moleculars que determinen el fenotip tissular.

Tema 6. Regulació de l'expressió gènica per factors de transcripció activats per lligands i vies de senyalització.

Tema 7. Epigenètica: modificacions de l'estructura de la cromatina i control de lexpressió gènica.

Tema 8. Regulació posttranscripcional de l'expressió gènica.

Tema 9. Modificacions posttraduccional i modulació de l'activitat biològica de les proteïnes.



Tema 10. La integració metabòlica: adaptació al dejuni.

Tema 11. Flux intertissular de nutrients (I): glúcids.

Tema 12. Flux intertissular de nutrients (II): triacilglicèrids, àcids grassos lliures i cossos cetònics.

Tema 13. Flux intertissular de nutrients (III): aminoàcids.

Tema 14. Adaptació metabòlica en estats fisiològics especials (embaràs, alletament, envelliment).

Tema 15. Metabolisme de l'oxigen i les seues espècies reactives: bases bioquímiques i moleculars de l'estrès oxidatiu.

2. CLASSES TEÒRIQUES (continuació)

Tema 16. Integració metabòlica en el ronyó.

Tema 17. Integració metabòlica en l'eritròcit.

Tema 18. Bioquímica de la sang i del sistema vascular.

Tema 19. Integració metabòlica en el cervell.

Tema 20. Integració metabòlica en el teixit adipós

Tema 21. Múscul esquelètic: aspectes metabòlics.

Tema 22. Múscul cardíac: aspectes bioquímics.

Tema 23. Bioquímica del teixit connectiu.

Tema 24. Funcions metabòliques del fetge i la seua regulació.

Tema 25. Biosíntesi hepàtica de les proteïnes plasmàtiques

Tema 26. Transport a través de la membrana de l'hepatòcit: bioquímica de la funció biliar.

Tema 27. Metabolisme dels xenobiòtics pel fetge. hepatotoxicitat.

Tema 28. Alteracions metabòliques i malaltia. Bioquímica de la inflamació.

Tema 29. Bioquímica del càncer: bases moleculars de la transformació cel·lular. Factors promotors i reguladors del cicle cel·lular. Transducció de senyals en processos proliferatius. Mutacions i anomalies cromosòmiques.

Tema 30. Bioquímica del càncer: mecanisme d'activació de protooncogens. Oncogens i gens oncosupressors. Oncogens virals. Mecanismes de transformació neoplàsica.

3. PRÀCTIQUES

SEMINARIS

Introducció al laboratori de bioquímica clínica: obtenció i conservació de mostres. Manipulació i riscos biològics. Control de qualitat.

Introducció a l'enzimologia clínica: marcadors enzimàtics en mostres biològiques.

Estudi dels patrons electroforètics de proteïnes plasmàtiques en diferents patologies.

Reacció en cadena de la polimerasa i la seua aplicació a la recerca biomèdica i al diagnòstic clínic.

Tècniques avançades de diagnòstic clínic: les òmiques i la seua aplicació a l'estudi molecular de les malalties.

PRÀCTIQUES EN LABORATORI

Enzimologia clínica: mesura d'activitats enzimàtiques en sèrum.

Estudi del perfil isoenzimàtic de la LDH en diferents patologies.



Estudi de lípids del sèrum.

Estudi del metabolisme nitrogenat.

Adaptació metabòlica al dejuni: quantificació dels cossos cetònics.

Anàlisi d'expressió gènica mitjançant PCR.

TUTORIES REGLADES

Els models experimentals en biomedicina: del banc de laboratori a la clínica.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	33,00	100
Pràctiques en laboratori	12,00	100
Seminaris	11,00	100
Tutories reglades	4,00	100
Elaboració de treballs en grup	17,50	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	45,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	7,50	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

Les **activitats formatives presencials** d'aquesta assignatura inclouen classes teòriques, classes pràctiques, seminaris, tutories reglades i exàmens.

En les **classes teòriques**, el professor exposa els continguts i la metodologia per als coneixements i les habilitats que els alumnes han d'adquirir. Les sessions teòriques s'imparteixen mitjançant lliçó magistral dialogada.

En les **sessions pràctiques**, l'alumne ha de realitzar tant pràctiques de laboratori, en les quals s'analitzen el fonament i l'aplicació de tècniques usuals i avançades en biomedicina, com la resolució de problemes d'acord amb els objectius i contingut específic de cadascuna de les sessions. En aquestes classes, l'alumne treballa en petits grups seguint un protocol proporcionat pel professor. La sessió s'inicia amb una breu explicació teoricopràctica, però l'objectiu és potenciar el treball autònom i en equip de l'alumne, de manera que al final de la pràctica l'alumne ha de presentar uns resultats concrets que són confrontats pel professor. Aquestes sessions pràctiques es reforcen amb seminaris metodològics en els quals el professor utilitza la lliçó magistral, bo i potenciant al màxim la participació de l'alumne amb preguntes i qüestions. Finalment, es realitzen tutories personalitzades i en grup, així com elaboració i exposició de temes dirigits (treballs tutoritzats) que versen sobre problemes de recerca biomèdica.



AVALUACIÓ

a) Avaluació teòrica: 60% de la qualificació final. Es fa mitjançant una prova escrita o oral que versa sobre els continguts del programa teòric i que té per objectiu avaluar l'adquisició de coneixements. El contingut de la prova és el mateix per a tots els grups de l'assignatura. La prova inclou preguntes de desenvolupament escrit 6 preguntes curtes, de mitja pàgina cadascuna, amb un valor de 0,5 punts per pregunta i un valor total del 30% i preguntes de tipus test 30 preguntes amb quatre respostes possibles i només una d'elles correcta, cada resposta correcta val 0,1 punts, cada resposta incorrecta resta 0,025 punts i les respostes en blanc no penalitzen.

. La qualificació mínima en les preguntes escrites ha de ser superior o igual al 8% (0,8 punts dels 3 totals).

b) Avaluació pràctica: 40% de la qualificació final. Es fa mitjançant l'avaluació de la participació en les diferents activitats i amb la realització d'una prova que avalue l'adquisició de les habilitats relacionades amb les competències generals i específiques. La valoració obtinguda de les pràctiques de seminari i laboratori constitueix un 30% (la prova inclou 30 preguntes tipus test amb quatre respostes possibles i només una d'elles correcta), cada resposta correcta val 0,1 punts, cada resposta incorrecta resta 0,025 punts i les respostes en blanc no penalitzen.

. Les tutories reglades tenen una avaluació continuada de la participació i del treball realitzat en aquests grups. Els treballs de grup tutoritzat realitzats pels alumnes podran ser valorats mitjançant exposició oral o treball escrit i tindrà un valor final del 10%

No és necessari aprovar per separat teoria i pràctiques. L'assistència a les pràctiques i seminaris de laboratori és obligatòria i només s'admetran faltes justificades documentalment. Per a superar l'assignatura, l'alumne matriculat per primera vegada haurà d'assistir almenys al 80% de les activitats pràctiques.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- DEVLIN, T.M. Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas. Ed. Reverté.
- STRYER, L. Bioquímica. Ed. Reverté.
- DAVID L. NELSON & M. M. COX. Lehninger principios de bioquímica. Ed. Omega.
- McKEE T & McKEE JR. Bioquímica: Las bases moleculares de la vida. Ed. McGraw Hill.
- LODIS H & DARNELL J. Biología Celular y Molecular. Ed. Médica Panamericana.
- KEITH N. Frayn. Metabolic regulation: a human perspective. Ed. Oxford. Wiley-Blackwell.
- ALBERTS, B. Biología molecular de la célula. Ed. Omega.
- KREBS JE, GOLDSTEIN ES, KILPATRICK ST. Lewin - Genes Fundamentos. Ed. Médica Panamericana.



Complementàries

- Desvergne B, Michalik L, Wahli W. Transcriptional regulation of metabolism. *Physiol Rev.*; 86(2):465-514. 2006.
- Finck BN, Kelly DP. PGC-1 coactivators: inducible regulators of energy metabolism in health and disease. *J Clin Invest.*; 116(3):615-22. 2006.
- Raghow R., Yellaturu C., Deng X. et al. SREBPs: the crossroads of physiological and pathological lipid homeostasis. *Trends. Endocrinol. Metab.*; 19, 6573. 2008.
- Volle DH. Nuclear receptors as pharmacological targets, where are we now? *Cell Mol Life Sci.*;73(20):3777-80.2016.
- Gustafsson JA. Historical overview of nuclear receptors. *J Steroid Biochem Mol Biol.* ;157:3-6.2016.
- Berger SL. The complex language of chromatin regulation during transcription. *Nature*; 447, 407-412. 2007.
- Bartel DP. MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function. *Cell*; 116(2):281-97. 2004.
- Bartel DP. MicroRNAs: target recognition and regulatory functions. *Cell*; 136(2):215-33. 2009.
- Gingras AC. eIF4 initiation factors: effectors of mRNA recruitment to ribosomes and regulators of translation. *Annu Rev Biochem.*; 68, 913-963. 1999.
- Longo VD and Mattson MP. Fasting: Molecular Mechanisms and Clinical Applications. *Cell Metabolism*.19: 181-192. 2014.
- Smith RL, Soeters MR, Wüst RC, Houtkooper RH. Metabolic Flexibility as an Adaptation to Energy Resources and Requirements in Health and Disease. *Endocrine Reviews*. 39: 489-517. 2018.
- Golstein JL & Brown MS. A century of cholesterol and coronaries: From plaques to genes to statins. *Cell*. 161(1):161-172. 2015.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Contenidos

Se mantienen todos los contenidos inicialmente programados en la guía docente para las sesiones teóricas. También se mantienen los contenidos programados para los seminarios prácticos / metodológicos (que no requieren presencia física en los laboratorios) y para los trabajos tutorizados.

Se reducen las actividades inicialmente recogidos en la guía docente referentes a las prácticas de laboratorio número 4, 5 y 6, que dejan de hacerse presencialmente. Para las prácticas 4 y 5 se adaptará la información del cuadernillo para resaltar los conceptos indispensables. La práctica 6 está directamente relacionada con el seminario 5, por lo que se preparará una presentación conjunta de seminario 5 y práctica 6, con los aspectos teóricos de las mismas.

Con estas adaptaciones el alumno podrá estudiar y adquirir de modo autónomo las competencias sobre los fundamentos técnicos básicos de estas prácticas y su aplicación e implicación en Bioquímica Clínica.



2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

La guía docente preveía 30 horas presenciales de clases de teoría, 11 de seminarios, 12 de prácticas de laboratorio y 4 de tutorías regladas. En el momento de inicio de la docencia no presencial quedaba por impartir un 33% de clases teóricas (temas 21-30), un 40% de seminarios (4 y 5) y un 50% de las prácticas (4, 5 y 6). Las tutorías regladas estaban realizadas o muy adelantadas y en curso.

NO se reduce el volumen de teoría, seminarios y tutorías regladas. SI se reducen las 6 horas presenciales de las prácticas 4, 5 y 6 a 3 horas de docencia a distancia, dado su menor contenido tras la adaptación, tal como se indica en el apartado anterior. Traslado de esas 3 horas al tiempo de aprendizaje autónomo del estudiante.

Todos los materiales docentes correspondientes a las clases teóricas, seminarios y prácticas se han subido, o se subirán al aula virtual a medida que el profesor los vaya elaborando y adaptando a la docencia no presencial, lo que incluye también clases locutadas o en formato video, sin un horario docente estricto. Se da libertad al estudiante para realizar las actividades de acuerdo con su propia programación.

3. Metodología docente

Clases de teoría: Los materiales serán los mismos que los previstos inicialmente para las clases presenciales (presentaciones PowerPoint subidas al aula virtual, textos etc.) pero con una explicación adicional por parte del profesor, bien mediante grabación de audio en las diapositivas o bien mediante información escrita adicional. Las dudas de los alumnos se resolverán mediante creación de Videoconferencia en el aula virtual y ejecución de la misma por Blackboard Collaborate o mediante la apertura del foro en el aula virtual.

Los seminarios 4 y 5 se subirán al aula virtual como presentación PowerPoint con diapositivas locutadas (el seminario 5 incluirá los conceptos fundamentales de la práctica 6). Las prácticas 4 y 5 se resumirán para dejar sólo la información esencial sobre los fundamentos de las técnicas y su aplicación e implicación en Bioquímica Clínica.

Las tutorías regladas (grupos tutorizados) que aún no habían finalizado se realizarán mediante una introducción al tema a tratar a través de una presentación PowerPoint locutada, seguida de la apertura en el aula virtual de una “tarea” a realizar por el alumno y que será subida al aula virtual en tiempo y forma. En casos donde se requiera una presentación de grupo, esta se realizará mediante videoconferencia por Blackboard Collaborate. Los profesores abren también la posibilidad de contestar a dudas mediante correo electrónico, o teleconferencias vía Skype o similar.

4. Evaluación



Evaluación continua: Trabajos de tutorías regladas (grupo tutorizado). Esta evaluación tenía un peso del 10% en la guía docente y se incrementa al 20% (2 puntos de la calificación global).

Examen final online: Constará de dos partes.

1) Test de múltiple respuesta que abarca teoría y prácticas (6 puntos de la calificación global).

Teniendo en cuenta que las prácticas de laboratorio y seminarios metodológicos han sido afectadas en un porcentaje elevado por el estado de alarma y la docencia no presencial, la evaluación de las mismas que tenía un peso del 30% pasa a ser de 15% en el examen final. Esta parte se evaluará mediante 10 preguntas tipo test con cuatro respuestas posibles y sólo una de ellas correcta (cada respuesta correcta vale 0,15 puntos, y las respuestas incorrectas y en blanco no penalizan). La parte teórica de la asignatura se evaluará mediante 30 preguntas tipo test, configuradas del mismo modo que las preguntas de prácticas. El examen se hará utilizando la plataforma Moodle. Los alumnos recibirán el día de la fecha las preguntas del examen teniendo un tiempo límite para contestar (1 minuto de promedio por pregunta). Recibirán las preguntas aleatorizadas, con las opciones de respuesta dentro de cada pregunta también aleatorizadas, para evitar fraudes, pero todos el mismo set de preguntas.

El aprobado se alcanza con una calificación global (tutorizado+test) igual o superior al 50% del valor total.

2) Preguntas de desarrollo escrito: Integración de conceptos y resolución de casos bioquímicos. Aquellos alumnos que logren una calificación global igual o superior al 75% de la nota anterior (?6 puntos) podrán presentarse voluntariamente a la segunda parte del examen, para optar a las calificaciones de sobresaliente y matrícula de honor. La nota de esta segunda parte se añadirá a la anterior y no penalizará su no respuesta. Quien desista de presentarse a esta opción conservará su nota calculada como se indica arriba.

Se plantearán preguntas de integración de conceptos y resolución de casos bioquímicos mediante la actividad tarea del aula virtual que permanecerá activa durante 3 h.

Ante un fallo previsto en la conexión por internet, si es de carácter general, el examen se repetirá en una franja horaria inmediata en la que red y servidores no estén tan sobrecargados. En el caso de situaciones de conexión personal muy deficitaria y no subsanable, se arbitrarán soluciones personalizadas (otras vías de comunicación, examen diferido, examen oral u otros). En el caso de situaciones extremas directamente atribuibles al COVID19 (enfermeras atendiendo la emergencia sanitaria, situaciones familiares extremas), el alumno deberá exponer su situación para encontrar una solución compatible con su situación y con alguna de las opciones antes expuestas.



5. Bibliografia

Con los materiales proporcionados a través del aula virtual es suficiente para alcanzar la máxima calificación en esta asignatura.

Se recomienda al alumno que resuelva sus dudas dirigiéndose a los profesores a través del correo electrónico, las videoconferencias y los foros del aula virtual.

Alternativamente: <https://uv-es.libguides.com/estudiants>