

**Bioquímica clínica**

Codi: 100871

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	OB	3	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Francesca Canalias Reverter

Correu electrònic: Francesca.Canalias@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Francisco Rodríguez Frías

Josefina Mora Bruges

Francisco Blanco Vaca

Alfredo Jesús Miñano Molina

**Prerequisits**

Són requisits previs tenir aprovades les assignatures de 1r curs "Bioquímica I i II". Tot i que no és oficial, és molt recomanable haver superat l'assignatura "Fisiologia animal".

**Objectius**

La *Bioquímica Clínica* és una assignatura obligatòria de 3r curs que forma part de la matèria principal 14 "Biomedicina".

La Bioquímica Clínica pretén iniciar a l'alumnat en el coneixement de l'estudi *in vitro* de propietats biològiques que contribueixen a la prevenció, el diagnòstic, el pronòstic i el seguiment de les malalties i estats patològics en l'esser humà.

Els objectius generals de l'assignatura són:

- 1) Familiaritzar a l'alumnat amb les característiques específiques d'un laboratori de bioquímica clínica.
- 2) Conèixer la fisiopatologia i la base molecular de les malalties de major prevalença.
- 3) Conèixer la metodologia analítica emprada habitualment en el laboratori clínic.
- 4) Conèixer com pot contribuir el laboratori clínic a l'avaluació de l'estat de salut dels individus.

En finalitzar l'assignatura l'alumnat coneixerà les bases fisiopatològiques de les malalties més rellevants i amb més prevalença en la nostra població; les principals propietats biològiques que s'alteren en aquestes malalties i que s'examinen en un laboratori de bioquímica clínica; els procediments per a la seva mesura i examen; i les

seves característiques semiològiques. També estarà familiaritzat en l'ús de les eines per el funcionament d'un laboratori de bioquímica clínica: instruccions o protocols de treball, aplicació del control intern de la qualitat, participació en un programa d'avaluació externa de la qualitat i utilització de sistemes de mesura automatitzats.

## Competències

- 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 coneix els canvis bioquímics i genètics que es donen en moltes patologies i explicar els mecanismes moleculars implicats en aquests canvis.
- 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.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- 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.
- Utilitzar les tècniques que es realitzen en un laboratori clínic per a la determinació de marcadors bioquímics i genètics associats a diferents patologies i avaluar els resultats de manera crítica suggerint l'orientació de les possibles patologies subjacents a les alteracions trobades.

## 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 els processos, la terminologia i els conceptes metrologicals i semiològics usats en un laboratori clínic.
4. Descriure i utilitzar les tècniques bioquímiques i de la biologia molecular per a la detecció de mutacions responsables de malalties genètiques en diferents tipus de mostres i per al diagnòstic prenatal.
5. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
6. Explicar les bases fisiopatològiques i els marcadors bioquímics de les malalties amb major prevalença en la nostra població.
7. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
8. Identificar els principals procediments analítics utilitzats per al mesurament de les magnituds bioquímiques.
9. Interpretar i integrar les dades analítiques de les principals proves bioquímiques i de genètica molecular, amb les dades clíniques, per al garbellament, diagnòstic, pronòstic i seguiment de patologies.
10. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
11. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
12. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
13. 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.
14. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

## Continguts

Tema I. Aspectes metrologicals i semiològics del laboratori clínic

INTRODUCCIÓ. Conceptes. Fases preanalítica, analítica i postanalítica en el laboratori clínic. Obtenció, preparació i conservació dels espècimens. Variabilitat premetrologicala.

**METROLOGIA.** Valors i magnituds, observacions i mesures. Mesures i errors. Error aleatori: precisió. Error sistemàtic: veracitat. El valor veritable. Calibratge i traçabilitat. Especificitat. Error de mesura: exactitud i incertesa. Interval de mesura. Sensibilitat analítica. Detectabilitat.

**QUALITOLOGIA.** Materials de control. Fonaments del control intern: regles i gràfiques de control. Algorismes. Programes d'avaluació externa de la qualitat.

**VARIABILITAT BIOLÒGICA I VALORS DE REFERÈNCIA.** Variabilitat biològica intra i interindividual. Teoria dels valors de referència. Comparacions transversals i longitudinals. Producció de valors de referència poblacionals.

**SEMIOLOGIA.** Capacitat discriminant i valor discriminant. Sensibilitat i especificitat diagnòstiques. Valor predictiu i prevalença. Raó de versemblança. Corbes de rendiment diagnòstic.

Tema II. Avaluació bioquímica de vies metabòliques

**PROTEÏNES.** Classificació de les proteïnes del plasma. Mètodes d'identificació, detecció i quantificació. Proteinograma i identificació de perfils electroforètics. Hiperproteïnèmies i hipoproteïnèmies. Hiperimmunoglobulinèmies policlonals. Paraproteïnes.

**ENZIMS.** Utilitat diagnòstica de la mesura dels enzims del plasma. Mesura de la concentració de massa i de la concentració catalítica. Velocitat de transformació i factors que la afecten. Calibratge. Normalització de les mesures. Principals enzims d'interès diagnòstic.

**HIDRATS DE CARBONI.** Control hormonal de l'homeòstasi de la glucosa. Hiperglucèmia: diabetis mellitus i alteracions de la tolerància a la glucosa. Procediments de mesura de glucosa, hemoglobina A<sub>1c</sub> i albúmina en orina.

**LIPOPROTEÏNES.** Estructura i classificació de les lipoproteïnes del plasma. Procediments per a l'estudi de les dislipèmies: colesterol total i triacilglicèrid. Separació de lipoproteïnes, colesterol de VLDL, HDL i LDL. Apolipoproteïnes. Classificació de les dislipèmies. Bases genètiques. Aterotrombosi: malaltia coronària i factors de risc.

**CALCI.** Regulació hormonal de l'homeòstasi del calci. Hipercalcèmies i hipocalcèmies. Metabolisme ossi. Marcadors bioquímics de la formació i reabsorció òssia. Alteracions metabòliques de l'os. Procediments de mesura dels marcadors bioquímics del metabolisme mineral.

**EQUILIBRI ÀCID-BASE.** Homeòstasi àcid-base: amortidors de pH a la sang. Origen de les variacions del pH. Mecanismes compensatoris. Determinació del pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub>. Alteracions de l'equilibri àcid-base. Acidosi i alcalosi metabòlica i respiratòria.

Tema III. Avaluació bioquímica de la funció d'òrgans i sistemes

**FUNCIÓ HEPÀTICA I BILIAR.** El sistema hepatobiliar. Funcions hepàtiques. Catabolisme de l'hemoglobina. Patologia hepatobiliar. Proves de laboratori per a l'avaluació. Investigació de la icterícia: determinació de bilirubina.

**FUNCIÓ CARDÍACA I MUSCULAR.** Infart de miocardi i angina de pit. Mecanismes. Significació diagnòstica i procediments de mesura de creatina-cinasa i els seus isoenzims, mioglobina i troponina. Pèptids natriurètics pel diagnòstic de la insuficiència cardíaca. Miopaties: distròfia muscular progressiva, rabdomiòlisi i polimiositis.

**FUNCIÓ RENAL.** Formació d'orina i funcions renals. Patologia renal: glomerulonefritis, tubulopaties, insuficiència renal, nefropatia diabètica, litiasis renouretral. Proves de laboratori per a l'avaluació: urea, creatinini, urat, proves d'aclariment, proteïnes i càlculs renals.

**FUNCIÓ TIROÏDAL.** Tiroides. Síntesi, transport, metabolisme i regulació d'hormones tiroïdals. Hipotiroïdisme i hipertiroïdisme.

**FUNCIÓ GONADAL I GESTACIONAL.** Funció ovàrica. Estudis hormonals: prolactina, estradiol, progesterona, gonadotropines i andrògens. Avaluació de la infertilitat. Funció testicular. Alteracions: hipogonadisme,

infertilitat, alteracions de la pubertat. Diagnòstic i seguiment de la gestació. Avaluació de la unitat fetoplacentària.

BIOQUÍMICA DEL CÀNCER I MARCADORS TUMORALS. Concepte i classificació. Utilitat clínica. Interpretació dinàmica dels resultats. Principals marcadors: CEA, AFP, b-HCG, PSA, CA19.9, CA125 i CA15.3. Aplicació en els diferents tipus de tumors. Concepte de càncer hereditari. Oncògens i gens supressors de tumors.

## Metodologia

La metodologia docent consta de classes teòriques i de seminaris. El material docent es troba al Campus Virtual.

Classes teòriques: s'imparteixen en forma de classes magistrals on l'alumnat adquireix els coneixements científics bàsics de la assignatura assistint a les classes i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Les classes teòriques es fan per el grup sencer.

Seminaris: es discuteixen, desenvolupen i presenten casos pràctics, casos clínics i problemes. Els coneixements adquirits a les classes de teoria i a l'estudi personal s'apliquen a la resolució de casos i problemes. L'alumnat treballa en grups reduïts tutoritzats pel professorat resolent els casos proposats i exposant-los posteriorment a classe. La missió dels seminaris es promoure la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític, i la capacitat de resolució de casos i problemes.

Adicionalment l'alumnat pot disposar de tutories específiques.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	35	1,4	3, 4, 6, 8, 9
Seminaris	10	0,4	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Tipus: Supervisades			
Tutories en grup	4	0,16	2, 7, 9, 10, 11, 12, 14
Tipus: Autònomes			
Avaluació (examen, proves i presentacions)	8	0,32	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Estudi personal	60	2,4	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14
Resolució de casos i problemes	23	0,92	2, 7, 9, 10, 11, 12, 14

## Avaluació

### Activitats d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es continua al llarg del curs i s'avaluen tant activitats realitzades individualment com en grup. Totes les activitats són obligatòries. Cap de les activitats d'avaluació representa més del 50 % de la qualificació final.

(1) 1r Examen parcial (35 % de la nota final), prova escrita sobre conceptes bàsics de l'assignatura. El tipus serà preguntes test multiresposta (50 %) i preguntes curtes (50 %) de les matèries desenvolupades a les classes de teoria. És necessari que la nota sigui  $\geq 4,7$  per superar la prova.

(2) 2n Examen parcial (35 % de la nota final), prova escrita sobre conceptes bàsics de l'assignatura. El tipus serà preguntes test multiresposta (50 %) i preguntes curtes (50 %) de les matèries desenvolupades a les classes de teoria. És necessari que la nota sigui  $\geq 4,7$  per superar la prova.

(3) Prova de problemes (10 % de la nota final), avaluació del contingut de les classes de problemes. No hi ha recuperació.

(4) Cas clínic (20 % de la nota final), consta de dues parts: presentació del cas (15 %) en grup de dos alumnes o individualment, s'avalua el contingut i la presentació oral i escrita, el cas presentat s'ha de lliurar a través del Campus Virtual i en el termini establert. Els casos no lliurats no s'avaluen. Per aconseguir el 5 % s'ha de preguntar sobre els casos presentats a classe a requeriment del professorat. No hi ha recuperació.

Examen de recuperació (70 % de la nota final), per aquells alumnes que no hagin superat els exàmens parcials o per els que vulguin pujar nota. L'examen serà de la totalitat de la matèria teòrica de l'assignatura (no hi ha recuperació dels parcials per separat). El tipus serà preguntes test multiresposta (50 %) i preguntes curtes (50 %) de les matèries desenvolupades a les classes de teoria. És necessari que la nota de l'examen sigui  $\geq 4,7$  per superar-lo. Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Cal tenir en compte:

Per aprovar l'assignatura, la nota ponderada de totes les activitats d'avaluació ha de ser  $\geq 5,0$ . La no realització d'alguna de les activitats és un zero en aquella activitat.

El plagi total o parcial de qualsevol dels exercicis d'altres fonts es considerarà automàticament un suspens.

Als alumnes repetidors se'ls hi guarda la nota de la prova de problemes i del cas clínic fins el curs acadèmic següent. Si no superen l'assignatura en aquest període, s'han de tornar a presentar a totes les activitats d'avaluació de seminaris.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1r Examen parcial	35 %	3	0,12	3, 4, 6, 8, 9, 12
2n Examen parcial	35 %	3	0,12	3, 4, 6, 8, 9, 12
Casos clínics	20 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14
Prova problemes	10 %	2	0,08	2, 5, 7, 8, 9, 10, 14

## Bibliografia

### Llibres

BIOQUÍMICA CLÍNICA Y PATOLOGÍA MOLECULAR. X Fuentes Arderiu, MJ Castiñeiras Lacambra, JM Queraltó Compañó. Volums I i II, 2ª edició. Editorial Reverté: Barcelona, 1998

BIOQUÍMICA CLÍNICA. A Gaw, RA Cowan, DSJ O'Reilly, MJ Stewart, J Shepherd. 2a edició. Harcourt: Madrid, 2001

CLINICAL CHEMISTRY. WJ Marshall, M Lapsley, SK Bangert. 7th ed. Mosby, Harcourt Publishers: Londres, 2012

EL LABORATORIO EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO. JB Henry. Volumes 1 i 2. Marbán Libros: Madrid, 2005

TIETZ FUNDAMENTALS OF CLINICAL CHEMISTRY AND MOLECULAR DIAGNOSTICS. CA Burtis, DE Bruns, eds. 7th ed. Elsevier Saunders: St. Louis, MO, 2015

TIETZ TEXTBOOK OF CLINICAL CHEMISTRY AND MOLECULAR DIAGNOSTICS. N Rifai, AR Horvath and CT Wittwer, eds. 6th ed. Elsevier: St. Louis, MO, 2018 (text de consulta)

Pàgines web relacionades amb el laboratori clínic (s'indiquen al Campus Virtual)