

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

Codi	36348
Nom	Biociències moleculars: història, experimentació i societat
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	8.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)	4 - Biologia	Formació Bàsica

Coordinació

Nom	Departament
GUILLEM LLOBAT, XIMO	225 - Història de la Ciència i Documentació
PEREZ DEL OLMO, ANA	355 - Zoologia
ROCA VELASCO, VICENTE	355 - Zoologia

RESUM

BCM: història, experimentació, societat es una assignatura obligatòria, bàsica de la branca de ciències, que es troba inclosa en la Matèria Biologia, dins del Mòdul Bases Científiques Generals. Disposa d'un total de 8 crèdits ECTS que se impartiran al llarg del any del primer curso del Grau. La assignatura inclou dos grans blocs, Experimentació-Societat i Història-Societat que se impartiran en el primer quadrimestre.

El primer bloc esta dirigit a facilitar la adaptació dels estudiants a l'entorn acadèmic, administratiu, social i cultural de la Universitat de València, donada la seua repercussió en el rendiment acadèmic. Es pretén, a continuació, introduir a l'estudiant en la activitat investigadora mitjançant la adquisició d'una sèrie de destreses i coneixements bàsics que li permeten desenvolupar-se a l'àmbit de les ciències experimentals. Així, al llarg del curs haurà de familiaritzar-se amb les diferents fonts de informació científica i amb les noves tecnologies, aprendrà a desenvolupar-se en un laboratori de investigació així como les normes d'ús de instrumental científic bàsic, el maneig i la legislació sobre animals d'experimentació, etc. En definitiva, es tracta de que aconseguisca els coneixements bàsics que anirà utilitzant al llarg de la resta de



cursos que conformen el grau, tant des-de la perspectiva de cerca i elaboració de informació, la seua presentació en diferents formats o l'ús de l'anglès científic, fins a saber utilitzar diferents aparells d'ús comú al laboratori, manejar animals de experimentació de forma correcta o saber eliminar els deversalls segon la seua perillositat. També es pretén aportar als estudiants coneixements al voltant de les competències professionals dels Bioquímics i la Bioquímica i Ciències Biomèdiques com a professió, i les seues repercussions i la seua relació amb la societat actual.

El segon bloc pretén que l'estudiant desenvolupe una actitud crítica en relació amb la construcció del coneixement científic en la seua connexió amb la societat i la cultura. Exposa els orígens i la evolució de les ciències biològiques i en particular de les biociències moleculars. Aporta els instruments conceptuals necessaris per a analitzar i comprendre quin és el significat de la tecnociència biomolecular en la societat contemporània i promou la reflexió crítica al voltant de les tendències actuals de les biociències, les seues implicacions socials, els mecanismes de control social i els conflictes de valors que planteja. Amb aquests objectius, l'estudiant analitzarà una informació actualitzada sobre els sistemes de producció de coneixement, les pràctiques científiques, els fonaments dels coneixements biològics, la transformació pràctica i conceptual que han generat les ciències moleculars al segle XX i el nou rol social atribuït al científic del segle XXI.

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

No hi ha restriccions de matricula amb altres assignatures del pla d'estudis.

COMPETÈNCIES

1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)

- Capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític en l'aplicació del mètode científic.
- Capacitat per pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Comprensió del món natural com a producte de l'evolució i de la seua vulnerabilitat enfront de la influència humana.
- Desenvolupament d'un compromís ètic i capacitat de participació en el debat social.
- Capacitat d'utilitzar les noves tecnologies de la informació i la comunicació.
- Saber utilitzar les diferents fonts bibliogràfiques i bases de dades biològiques i usar les eines bioinformàtiques.
- Conèixer els procediments habituals utilitzats pels científics en l'àrea de les biociències moleculars i la biomedicina per generar, transmetre i divulgar la informació científica.



- Comprendre les aproximacions experimentals i les seues limitacions així com interpretar resultats científics en biociències moleculars i biomedicina.
- Saber treballar de manera responsable i rigorosa al laboratori, considerant els aspectes de seguretat en l'experimentació així com els aspectes legals i pràctics sobre la manipulació i eliminació de residus.
- Conèixer els principis ètics i legals de la investigació científica en biociències moleculars i biomedicina.
- Comprendre el paper del professional en biociències moleculars i biomedicina en el context científic i social.
- Comprendre les relacions entre ciència i societat i la localització de les biociències moleculars i de la biolomedicina en el context de la ciència actual.
- Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreplegar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants aprenguen a treballar de forma segura en el laboratori.
- Capacitat d'iniciativa i lideratge per al treball multidisciplinari en equip i la cooperació.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Assimilació i anàlisi crític de la informació científica.

Assimilació dels orígens i de la construcció del mètode experimental.

Capacitat per a treballar en grup per tal de enfrontar-se a situacions problemàtiques de forma col·lectiva.

Capacitat per a obtenir informació científica a l'àmbit de les biociències moleculars i de disposar de criteri per a valorar la seua validesa.



Capacitat de interactuar tant amb el professor com amb els companys.

Interès per la aplicació social i econòmica de la ciència.

Interès per la divulgació científica i per les repercussions de la ciència en la cultura i la consciència de la societat.

Habilitat per a interaccionar fluidament amb els diferents serveis i recursos humans de la UVEG i utilitzar-los en benefici del rendiment personal.

Capacitació professional. Adquisició de coneixements científics i tècnics relacionats amb la Bioquímica i Ciències Biomèdiques que permetran exercir professions i responsabilitats cíviques en una societat en continu increment tecnològic.

Capacitat per a dissenyar projectes de recerca des de la identificació i avaluació dels factors econòmics, socials, ètics, comunicatius, etc. que intervenen en el desenvolupament tecnocientífic.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. BLOC 1. EXPERIMENTACIÓ-SOCIETAT. PART I

I.-INCORPORACIÓ A LA TITULACIÓ I A LA UNIVERSITAT

1. Estructura de la Universitat de València (Universitat, facultat, departaments, ADR I representació dels estudiants).
2. Recursos i serveis de la Universitat (DISE, CADE, SFP, CAL, Biblioteca, Esports, Servei mèdic, Web de la Universitat).
3. Estructura de la titulació.
(2 hores de treball presencial)

2. BLOC 1. EXPERIMENTACIÓ-SOCIETA. PART II

II.-MANEIG DANIMALS DE EXPERIMENTACIÓ

Sessió 1. Nocions bàsiques de manipulació danimals I: Experimentació animal. Animals de laboratori. Espècies més utilitzades. Classificació i categoria sanitària. Instal·lacions per a animals de laboratori. Nocions bàsiques de manipulació danimals II: Nutrició i alimentació de l'animal de laboratori. Ritmes biològics. Benestar animal. Dolor i estrès. Analgèsia, anestèsia i eutanàsia. Higiene i control sanitari. Zoonosis.

Sessió 2. Legislació en experimentació animal: Principis ètics i morals. Comitès ètics. Legislació autonòmica, estatal i internacional. Formació del personal especialitzat. Mètodes alternatius a la experimentació animal.



3. BLOC 1. EXPERIMENTACIÓ-SOCIETAT. PART III

III.-LABORATORI EXPERIMENTAL

Pràctica 1.- Manipulació del material biològic. En aquesta pràctica es mostrarà a l'estudiant la manera de procedir per a la captura, processat i conservació de material biològic.

Pràctica 2.- Els instruments per a la observació de mostres biològiques. Es descriuran les parts essencials del microscopi i la lupa, i es familiaritzarà a l'alumne amb la utilització dels mateixos.

Pràctica 3.- Diferenciació de tipus microbians. A partir de conreus de diferents tipus microbians es realitzaran observacions per a aprendre a diferenciar-los mitjançant l'aspecte de les colònies: forma, tamany, color, refringència, etc.

Pràctica 4.- Manipulació d'animals de laboratori. L'objectiu d'aquesta pràctica es mostrar a l'estudiant les pautes per a la manipulació de alguns animals d'ús comú als laboratoris de recerca en Biotecnologia i Bioquímica i C.C. Biomèdiques.

Pràctica 5.- Dissecció d'animals. En aquesta pràctica es pretén que l'estudiant es familiaritza amb el material i la mecànica del procés de dissecció i al seu torn deprenge a identificar, extraure i preparar les mostres requerides per a la següent pràctica de processat biològic.

Pràctica 6.- Processat histològic de mostres biològiques. El processat de les mostres biològiques per a histologia és un dels processos més complexos del laboratori. En aquesta pràctica s'explicarà el procés i es treballaran diferents etapes del mateix.

Pràctica 7.- Iniciació a la utilització de la micropipeta avaluant la presència i activitat de l'enzim catalasa en diferents teixits animals i vegetals

4. BLOC 1. EXPERIMENTACIÓ-SOCIETAT. PART IV

IV.-TECNOLOGIES D'INFORMACIÓ I COMUNICACIÓ (TICS)

A.-Sessions teòriques

- Elements en la comunicació científica
- Publicacions
- Documentació i informació científica
- Informació Bibliogràfica
- Emmagatzemament i recuperació de informació bibliogràfica

B.-Sessions de pràctiques

Pràctica 1.- Introducció de conceptes bàsics necessaris per a elaborar estratègies de cerca.

Pràctica 2.- Introducció d'un software que permet, a través d'un navegador de Internet, l'emmagatzemament de referències bibliogràfiques i el seu tractament posterior per a utilitzar-se en les publicacions.

Pràctica 3.- Eines disponibles en el software utilitzat relacionades amb la creació i ús de gràfics.



C.-Sessions de problemes

Sessió 1.- Lectura, debat i resum de treballs de divulgació científica.

Sessió 2.- Exercicis pràctics sobre publicacions.

D.-Cerca bibliogràfica

E.-Elaboració dun article de divulgació i un panell virtual.

5. BLOC 1. EXPERIMENTACIÓ-SOCIETAT. PART V

V.-LA PROFESSIÓ (GRADUAT EN CIÈNCIES BIOMÈDIQUES)

- Introducció de la Bioquímica i las Ciències Biomèdiques com a professió, competències professionals (2 hores).
- Taula rodona amb professionals de la Bioquímica i les Ciències Biomèdiques (2hores).

6. BLOC 2. HISTÒRIA-SOCIETAT. PART I. TEORIA

1. Orígens de la ciència. Les grans etapes de la evolució de la ciència moderna. Factors de transició a la modernitat. La revolució científica en biologia (metodologia, gènere, poder, espais). Universitats i acadèmies científiques. Models de canvi científic.
2. El desenvolupament de la biologia experimental (segle XIX) i les seues controvèrsies: experimentació animal, instruments científics i el mètode experimental. El naixement del paradigma evolucionista. Darwinisme social. La teoria científica, consideracions des de la filosofia i la sociologia.
3. La molecularització de la biologia. Orígens de la genètica mendeliana i de la bioquímica. Eugenèsia. Emergència de la biologia molecular (segle XX): de la proteïna al DNA. El dogma central de la biologia molecular. El naixement de la ingenieria genètica i de les noves biotecnologies (línies bàsiques de desenvolupament). Regulació de les biotecnologies i la propietat intel·lectual en les biociències. La dimensió ètica, econòmica i social de les noves biotecnologies.

7. BLOC 2. HISTÒRIA-SOCIETAT. PART II. ACTIVITATS PRÀCTIQUES

1. Sessions temàtiques de pràctiques. Analitzaran la comunicació científica tant en àmbits especialitzats com a l'àmbit de la popularització.
2. Lectura i comentari crític dun llibre elegit a partir duna bibliografia proposta pel professor.
3. Eixida. Es realitzarà una visita guiada a una exposició o museu directament relacionat amb els continguts de la assignatura i es duran a terme activitats específiques per a analitzar el paper de la museologia i museografia en la popularització del coneixement científic.
4. Seminaris. Abordaran les dimensions social i ètica de les biociències moleculars a través de la



discussió dun conjunt de temes proposats pel professor.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	32,00	100
Pràctiques en aula	23,00	100
Pràctiques en laboratori	14,00	100
Pràctiques en aula informàtica	8,00	100
Tutories reglades	3,00	100
Preparació d'activitats d'avaluació	120,00	0
TOTAL	200,00	

METODOLOGIA DOCENT

BLOQUE 1.

PART 2.- MANEIG D'ANIMALS DE EXPERIMENTACIÓ.

Aquesta part de la assignatura tracta de introduir al alumne/a en les nocions bàsiques tant de la manipulació d'animals de laboratori com de la legislació nacional i internacional en experimentació animal.

METODOLOGIA DOCENT

Sessions teòriques en aula (grups de 96 alumnes). Es duran a terme en 2 sessions de 1 hora.

PART 3.- EL LABORATORI EXPERIMENTAL

Aquesta part de la assignatura tracta de introduir al alumne/a, de una forma pràctica, en el reconeixement i maneig de l'instrumental bàsic al laboratori de bioquímica. Aquesta formació bàsica en instrumentació i mètodes s'afiantzara al llarg del grau en les diferents assignatures específiques.

METODOLOGIA DOCENT

-Sessions teòric-pràctiques de laboratori (grups de 16 alumnes). Es duran a terme 7 sessions de 2 hores de duració.

PART 4.- TECNOLOGÍES D'INFORMACIÓ I COMUNICACIÓ (TICs)

Per qüestions pràctiques, aquesta part de la assignatura es pot agrupar en **dues parts**:

Fonts de Informació Bibliogràfica: En aquesta primera part es defineixen els conceptes bàsics de la "Documentació Científica" i es destaca el procés de transferència de informació com a pilar bàsic en la comunicació científica. A continuació es fa un estudi descriptiu dels principals tipus de documents científics primaris i secundaris i s'introdueix el concepte de literatura de referència. Es tracta també el tema de l'emmagatzemament de la informació, fent especial menció en la recuperació posterior d'aquesta informació, essencialment a través de mitjans informàtics. En aquest apartat també es tractarà de manera



pràctica la qualitat i fiabilitat de les fonts de informació i es motivarà la lectura, comprensió i anàlisi dels textos científics, amb especial interès en el maneig de l'anglès científic.

Publicació de Resultats Científics: Una volta cobert l'objectiu de la cerca de informació bibliogràfica, en aquesta segona part s'intenta que l'estudiant deprenge l'estructura i les parts de qualsevol publicació científica. Per a això es comenten en primer lloc una sèrie d'elements comuns a la majoria de publicacions científiques. Després es fa una descripció de l'estructura i parts de l'article científic i dels panells com a mitjans més utilitzats en la vehiculació de resultats científics. En totes les aproximacions pràctiques a les publicacions es tindrà cura de la elaboració i redacció de la informació científica i es potenciarà el maneig de l'anglès científic.

METODOLOGÍA DOCENT

La part denominada "Tecnologies de la Informació i comunicació" està estructurada en activitats presencials (sessions teòriques d'aula, pràctiques a l'aula informàtica i sessions de problemes) i en activitats no presencials de treball autònom de l'alumne/a.

Sessions teòriques a l'aula (grups de 96 alumnes). Es duren a terme durant 3 sessions de 1 hora, que s'impartiran seqüencialment, de manera que queden integrades amb la resta d'activitats proposades. Es tractaran els temes referits l'emmagatzemament i recuperació de la informació bibliogràfica, i s'estudiarà la estructura comuna a qualsevol publicació, destacant aspectes generals vàlids per a qualsevol document científic i analitzant de manera particular l'article científic i els "panells" com a exemple de documents fonamentals en la formació d'un bioquímic/a.

-Sessions de pràctiques a l'aula de informàtica (grups de 26-32 alumnes). es duren a terme 3 sessions de 2 hores a l'aula de informàtica.

En totes les sessions de pràctiques a l'Aula Informàtica, el professor/a explicarà una sèrie de conceptes i eines en la primera part de la sessió, deixant la resta del temps (fins a les 2 hores) per a la pràctica per part del alumne/a, resolvent qualsevol dubte que es puga plantejar. L'objectiu final d'aquestes pràctiques és que l'estudiant assoleix la destresa necessària per a obtenir la informació de bases de dades bibliogràfiques, sàpiga emmagatzemar-la de forma personalitzada i organitzada u puga utilitzar-la posteriorment per als seus treballs científics.

-Sessions de problemes en aula/aula de informàtica (grups de 32 alumnes/as). Es duren a terme 2 sessions en aula/aula de informàtica de 2 hores de duració. L'objectiu d'aquestes sessions és, mitjançant el plantejament de diferents activitats, treballar els diferents aspectes necessaris per a presentar els resultats científics en diferents formats.

-Cerca bibliogràfica. En aquesta activitat, i sobre un tema proposat, l'estudiant dura a terme una cerca bibliogràfica en diferents bases de dades (basant-se en la experiència de les sessions pràctiques) i l'emmagatzemarà en REFWORKS. Una volta revisada i eliminada la informació no rellevant, l'estudiant crearà un document, basat en l'estil bibliogràfic proposat en les pràctiques i ho posarà a l'Aula Virtual per a la seua avaluació.

-Elaboració d'un article de divulgació i un panell virtual. En aquesta activitat l'estudiant podrà elegir entre 5 i 10 referències de les trobades en la seua cerca bibliogràfica i, mitjançant la lectura dels resums, elaborar un petit article de divulgació sobre el tema, seguint la estructura explicada a les classes de teoria, i que plasmarà en un panell virtual i ho posarà a l'Aula Virtual per a la seua avaluació. També es podran utilitzar dades o resultats de qualsevol altra part de la assignatura.



PART 5.- LA PROFESSIÓ (GRADUAT EN CIÈNCIES BIOMÈDIQUES)

- Introducció de la Bioquímica i las Ciències Biomèdiques com a professió, competències professionals (2 hores).
- Taula rodona amb professionals de la Bioquímica i les Ciències Biomèdiques (2hores).

BLOQUE 2.

el procés de treball i aprenentatge inclourà diverses activitats complementàries

1. Sessions teòriques a l'aula, en les quals el professor presentara i discutirà els diversos punts del programa.
2. Treball de pràctiques. Els estudiants treballaran amb una varietat de fonts: textos científics, bases de dades, textos de divulgació científica, materials filmics o articles de premsa.
3. Lectura i comentari crític de un llibre elegit a partir de bibliografia proposta pel professor.
4. Eixida. Visita guiada a una exposició o museu.
5. Presentació de treballs per grups (seminaris). Els treballs analitzaran les dimensions socials i ètiques de les biociències moleculars i serviran com a punts de partida per a el debat a l'aula.

Tutorías. Les sessions de tutorías seran opcionals. Els estudiants disposaran de tres hores de consulta lliure amb el professor en relació amb el treball acadèmic que es desenrrolle en la assignatura.

AVALUACIÓ

Sistema de evaluación de la asignatura

Sobre un total de 10 punts, cada un dels dos blocs disposarà de 5 punts. Es necessari aprovar cada un dels dos blocs.

BLOC 1

Es proposa la següent distribució sobre **un màxim de 5 punts** (*S' HAURAN DE OBTENIR 2,5 PUNTS PER APROVAR AQUEST BLOC*):



- **Qüestionari d'avaluació (3 punts)**

Es durà a terme un qüestionari presencial a l'aula on es faran preguntes tipus test referents a la part 3 (El laboratori experimental). Es condició necessària aprovar el qüestionari per a poder aprovar el bloc.

- **Avaluació de les activitats (2 punts)**

Es valoraran totes les activitats que ha de realitzar l'estudiant, tant presencials como no presencials. Es condició necessària per a poder avaluar aquesta part que l'estudiant realitze i supere cadascuna de elles. En cas de no aprovar la assignatura en la primera convocatòria se guardaran totes les activitats superades fins a la segona convocatòria.

Elaboració article divulgació	0,5 punts
Cerca bibliogràfica	0,5 punts
Resum lectures de articles divulgació	0,25 punts
Panell virtual	0,5 punts
Reconstrucció article científic	0,25 punts
<i>TOTAL</i>	2 punts

BLOC 2

Examen teòric sobre els continguts del temari: fins a 3 punts (per aprovar la assignatura hi haurà que obtenir al menys un 30%). Inclourà preguntes d'extensió mitjana i llarga que inclouran aspectes de contextualització històrica i de reflexió crítica sobre les qüestions tractades en el programa.

Treball de pràctiques a l'aula: fins a 1 punt (per a ser avaluats hi hauran de presentar-se tots ells).

Lectura i comentari crític de un llibre: fins a 0,5 punts.

Treball de museologia: fins a 0,5 punts.

(En la avaluació dels treballs pràctics es tindrà en compte la assistència, la participació i actitud a l'aula, a més de la capacitat expositiva i el domini dels continguts).



REFERÈNCIES

Bàsiques

- Referència b1: Amat Noguera, N. (1994). La documentación y sus tecnologías. Madrid, Pirámide.
- Referència b2: Barona Vilar, J.L. (2002). Història del pensament biològic. Valencia, PUV.
- Referència b3: Bowler, P. & Morus, I. (2007). Panorama general de la ciencia moderna. Barcelona, Crítica.
- Referència b4: Camprubí i García, P. (1997). La profesión de biólogo. Madrid, Ed. Colegio Oficial de Biólogos.
- Referència b5: Chalmers, A.F. (1993). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Madrid, Siglo XXI.
- Referència b6: Collins, H. & Pinch, T. (1996). El golem: lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia. Barcelona, Crítica.
- Referència b7: Fara, P. (2009). Historia de la ciencia. Barcelona, Ariel.
- Referència b8: Morange, M. (1994). Histoire de la biologie moleculaire. Paris, La Découverte.
- Referència b9: Zúñiga, J.M., Orellana, J.M. y Tur, J.A., 2008.- Ciencia y tecnología del animal de laboratorio. Vols. I y II. Editan Univ. Alcalá y S.E.C.A.L.

Complementàries

- Referència c1: Barrass, R. (2002). Scientists must write. Routledge Falmer.
- Referència c2: Berry, R. (1986). How to write a research paper. Oxford, Pergamon Press
- Referència c3: Campanario, Juan Miguel, <http://www2.uah.es/jmc/webpub/INDEX.html>. Como escribir y publicar un artículo científico. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares.
- Referència c4: Carreras, A. (1994). Guía Práctica para la elaboración de un trabajo científico. Bilbao, CITA.
- Referència c5: Day, R. A. (2006). How to write and publish a scientific paper. 6th Edition. Greenwood Press
- Referència c6: Fernández, J. Biología y sociedad en España 1952-2002. (2002). en Hernández, R., Corral, L y Infante, F. (eds.) 50 años de Biología en España. pp 113-127 Conferencia Española de Decanos de Biología. Córdoba, Ed. Publicaciones Cajasur.
- Referència c8: Kay, L.E. (1993). The molecular vision of life: Caltech, the Rockefeller foundation and the rise of the new biology. New York, Oxford University Press.



- Referencia c9: Kholer, R.E. (1982). From medical chemistry to biochemistry: the making of a biomedical discipline. Cambridge, Cambridge University Press.

- Referencia c10: Lannon, J. M. (1996). Technical writing. 7th Edition. Scott Foresman & Co.

- Referencia c11: Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.(1997). Biología de los Microorganismos. Prentice Hall.

- Referencia c12: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Normativa NTP 276: Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos generales.

- Referencia c13: Página web del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad Valenciana <http://www.cobcv.org>

- Referencia c15: Publicaciones del Servei de Seguretat, Salut i Qualitat Ambiental. <http://www.uv.es/DSSQA/general/documentacio.htm>

- Referencia c16: Shapin, S. (2000). La revolución científica: una interpretación alternativa. Barcelona, Paidós.

- Referencia c7: Guerrini, A. (2003). Experimenting with humans and animals: from Galen to animal rights. Baltimore, John Hopkins University Press.

- Referencia c14: Pestre, D. (2008). Ciència, diners i política. Assaig d'interpretació. Santa Coloma de Queralt, Edendum URV.