

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

Codi	33050
Nom	Fisiologia animal
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	10.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1100 - Grau de Biologia	Facultat de Ciències Biològiques	3	Anual

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1100 - Grau de Biologia	9 - Biologia animal	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
GARCERA ZAMORANO, MARIA DOLORES	23 - Biologia Funcional i Antropologia Física
RAMO ROMERO, JOSE JUAN DEL	23 - Biologia Funcional i Antropologia Física

RESUM

L'assignatura **“FISIOLOGIA ANIMAL”** forma part de la matèria “Biologia Animal” del Grau de Biologia de la Universitat de València i es troba situada en el tercer curs. L'assignatura consta de 10 crèdits ECTS (unes 250 hores de treball de l'estudiant), que inclouen activitats presencials i no presencials. Es tracta d'una assignatura de síntesi, en la qual els alumnes han de comprendre les relacions funcionals que existeixen entre les diferents parts de l'animal, així com les accions de coordinació que es donen entre elles, i que són necessàries perquè l'animal funcioni com un tot. Cal destacar l'estudi comparat de les funcions en diferents grups animals i les adaptacions fisiològiques dels animals a l'ambient.

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

Assignatures com Física, Química, l'Estructura de la cèl·lula i l'Arbre de la Vida, juntament amb Bases moleculars i genètiques dels éssers vius seran fonamentals en l'adquisició de coneixements previs necessaris. L'assignatura de Zoologia, posa les bases i principis estructurals de l'organització animal per a comprendre el funcionament dels animals. Per a poder superar la Fisiologia Animal es requereix haver superat les assignatures: Estructura de la cèl·lula, Biologia i L'arbre de la vida.

COMPETÈNCIES

1100 - Grau de Biologia

- Capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.
- Capacitat de resolució de problemes.
- Capacitat d'aprenentatge autònom i cooperatiu.
- Familiarització amb l'elaboració, l'exposició i la defensa pública de treballs.
- Capacitat per manejar l'anglès científic.
- Capacitat d'organització i de planificació.
- Manejar correctament la terminologia científica i familiaritzar-se amb les metodologies i les fonts d'informació de biologia animal.
- Conèixer el maneig de la instrumentació científica bàsica pròpia de la biologia animal.
- Comprendre les funcions animals i els mecanismes bàsics subjacents.
- Comprendre el funcionament de l'animal com el d'un tot integrat, reforçant el paper dels sistemes de coordinació i integració.
- Comprendre els mecanismes interessats en les adaptacions de les funcions animals al medi.
- Adquirir consciència del valor de l'ètica professional.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Obtenir una visió integrada del funcionament de l'animal, mitjançant la comprensió d'el sentit dels coneixements adquirits, interrelacionar-los i aplicar-los.
- Capacitat d'anàlisi de les dades, elecció del mètode adequat, avaluació i interpretació crítica dels resultats experimentals en les seues diverses formes d'expressió (taules, gràfiques...)
- Posseir destresa suficient en el maneig d'animals de laboratori.
- Capacitat de construir un text escrit comprensible i organitzat.
- Capacitat per a l'expressió oral davant un auditori públic, per exemple la pròpia classe, mitjançant l'exposició o la intervenció en un debat sobre un tema o qüestió polèmica.
- Habilitat per a argumentar des de criteris racionals, diferenciant clarament el que és opinable del que són fets o evidències científiques acceptades.



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

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. FONAMENTS DE FISIOLOGIA (teoria en aula)

Tema 1.- Importància de l'estudi de la Fisiologia Animal.- La naturalesa integradora de la fisiologia animal.- Funció i mecanisme.- Homeòstasi: mecanismes bàsics.- Regulació per retroacció negativa.- Canvis reguladors no homeostàtics.- Organització dels sistema reguladors.

2. ENERGÍA i TEMPERATURA (teoria en aula)

Tema 2.- Flux de l'energia a través de l'animal.- Fonts i distribució de l'energia: biosíntesis, manteniment i treball extern.- Taxa metabòlica.- Factors que afecten a la taxa metabòlica.

Tema 3.- Temperatura i calor.- Transferència de calor entre els animals i el seu ambient: conducció, convecció i evaporació.- Relacions tèrmiques.- Endotèrmia i termoregulació: poiquilotèrmia i homeotèrmia.

3. SISTEMES INTEGRATS 1 (teoría en aula)

Tema 4.- Organització i evolució dels sistemes nerviosos.- Sistema Nerviós Central i Sistema Nerviós Perifèric.- Sistema Nerviós Autònom.

Tema 5.- Els senyals nerviosos.- Excitabilitat cel·lular: Potencial de membrana en repòs.- Potencial d'acció.- Propagació dels potencials d'acció.- Velocitat de conducció: Mielinització

Tema 6.- Transmissió sinàptica.- Sinàpsi elèctriques i químiques.- Potencials sinàptics: sumació temporal i espacial.- Mecanismes de transmissió sinàptics.- Plasticitat sinàptica: Exemples.

Tema 7.- Processos sensorials i organització dels sistemes sensorials.- Classificació de receptors.- Recepció sensitiva: Funcions dels receptors.- Model: receptor destirament.- Adaptació de receptors.

Tema 8.- Fotorrecepció.- L'ull camerular dels vertebrats.- Retina: Cons i bastons.- Processament sensitiu visual.- Els ulls compostos dels artròpodes.

Tema 9.- Mecanorrecepció.- Propioceptors: El fus muscular.- Receptors d'equilibri.- Audició.- Els receptors auditius dels vertebrats.- Audició en insectes.

Tema 10.- Quimiorrecepció.- Receptors de contacte i distància en insectes.- Gust i olfacte de vertebrats.- Electrorrecepció.

Tema 11.- Múscul esquelètic.- Contraccions isomètriques i isotòniques.- Sumació i tetanització.- Control nerviós del múscul esquelètic .- Model d'unitats motores de vertebrats.- Inervació polineural d'artròpodes.

Tema 12.- Control del moviment.- Activitat reflexa: El reflex destirament en humans.- Control i coordinació del moviment en vertebrats.- Control central.



4. SISTEMES INTEGRATS 2 (teoria en aula)

Tema 13.- Fisiologia endocrina i neuroendocrina.- Hormones i altres senyals químics.- Concentració d'hormones en sang.- Tipus de glàndules i cèl·lules endocrines.

Tema 14.- Control dels sistemes endocrins: la glàndula hipòfisi dels vertebrats.- La neurohipòfisi.- La adenohipòfisi: Control neurosecretor.- Resposta a l'estrès: Sistema nerviós autònom i eix hipotàlam-hipòfisi-adrenal.- Control endocrí del metabolisme de nodrients. Insulina i glucagó: Control de la glucemia.- Metamorfosi en insectes.

Tema 15.- Control endocrí de la reproducció en mamífers placentaris: Ovulació.- Control endocrí del cicle ovàric i uterí.- Funció testicular: Control endocrí de la reproducció en mascles.- Embaràs i part en mamífers.- Lactància.

5. TRANSPORT D'OXIGEN, DIÒXID DE CARBONI I SUBSTÀNCIES INTERNES. (teoria en aula)

Tema 16.- Gasos respiratoris.- El transport de gasos en els animals: Convecció i difusió.- Propietats físiques de l'aire i de l'aigua i la seua importància en la respiració.

Tema 17.- Transport d'oxigen i diòxid de carboni: Pigments respiratoris.- Model general: Transport d'oxigen en humans.- Corbes de dissociació.- Afinitat de pigments per l'oxigen.- Factors que afecten l'afinitat: Efecte Bohr i altres efectes.- Transport de diòxid de carboni.- Efecte Haldane.

Tema 18.- Fisiologia de la respiració.- Respiració externa: Ventilació.- Intercanvi respiratori de gasos.- Respiració en peixos.- Respiració en amfibis.- Respiració en mamífers.- Control de la ventilació.- Respiració en les aus: Parabrànquis.- Respiració traqueal en insectes.

Tema 19.- Circulació.- El cor com bomba: cicle cardíac.- Origen del batec: Cors miogènica i neurogènica.- Activitat elèctrica del cor: Electrocardiograma (ECG).- Controls hormonals, nerviosos i intrínsecs del cor.

Tema 20.- Circulació oberta i tancada.- Model circulatori de mamífers i aus.- Pressió arterial.- Regulació de la circulació.- Intercanvi a nivell capil·lar.- Circulació en peixos.- Circulació en amfibis i rèptils.- Circulació tancada en invertebrats.- Circulació oberta en invertebrats: Crustacis.

6. NUTRICIÓ, ALIMENTACIÓ I DIGESTIÓ (teoria en aula)

Tema 21.- Concepte de nutrició, alimentació i digestió.- La simbiosi amb microorganismes ocupa un paper central en l'alimentació i nutrició dels animals.- Els mamífers rumiants i alguns altres herbívors com exemple de fermentadors.

Tema 22.- Digestió i absorció.- Modalitats: vertebrats; artròpodes i mol·luscs.- Motilitat gastro-intestinal.- Secreció mucosa, salival i biliar.- Regulació de la digestió.- Sistema nerviós entèric.- Control hormonal.- Fases de la digestió: (cefàlica, gàstrica i intestinal).- Absorció intestinal.

7. AIGUA, SALIS I EXCRECIÓ (teoria en aula)

Tema 23.- Introducció a la fisiologia hidrosalina.- Compartiments hídrics.- Concentració osmòtica: Tipus de regulació i conformitat.- Regulació hídrica i orina: Relació O/P.- Manteniment del volum cel·lular.

Tema 24.- Relacions hidrosalines dels animals segons el seu medi ambient: Animals d'aigua dolça.- Els animals en l'oceà: Invertebrats.- Peixos teleostis.- Rèptils, aus i mamífers marins.- Peixos elasmobrànquis.



Tema 25.- Animals terrestres: principis fisiològics fonamentals.- Pèrdua d'aigua per evaporació.- Control de l'equilibri hidro-salí en els animals terrestres.- Hormona antidiurètica; sistema renina-angiotensina-aldosterona i pèptid natriurètic auricular.

Tema 26.- Ronyons i excreció.- La nefrona: Mecanismes bàsics de la funció renal: Filtració al glomèrul; reabsorció i secreció tubular.- Regulació hormonal i nerviosa: autorregulació.- Formació de l'orina en amfibis.- Hormona antidiurètica (ADH).- Formació de l'orina en mamífers: producció d'orina concentrada.- Control de la funció renal en mamífers.- Regulació del pH: Sistemes amortidors.- Ventilació respiratòria.- Funció renal i pH.

Tema 27.- Formació d'orina en altres vertebrats: Peixos, rèptils i aus.- Formació de l'orina en els Crustacis decàpodes i mol·luscs.- Formació de l'orina en els insectes.- Els túbuls de Malpighi.

Tema 28.- Disposició i excreció de nitrogen.- Animals amonitèlics.- Animals ureotèlics.- Animals uricotèlics.

8. PRÁCTIQUES DE LABORATORI

Efecte de la temperatura sobre el consum d'oxigen d'animals aquàtics.

Espectre d'absorció de l'hemoglobina en funció del seu grau de saturació amb oxigen.

Regulació del canvi de color en vertebrats.

Estudi, en el laboratori, de l'efecte del tractament amb hormona juvenil sobre larves/ninfes d'insectes.

Efecte de la temperatura sobre la freqüència de batec cardíac en Daphnia.

Salinitat i regulació de volum en anèl·lids poliquets.

Estudi de receptors sensorials en humans.

Electromiografia (BIOPAC Student System) (EMG-I).

Electromiografia (BIOPAC Student System) (EMG-II).

Electrocardiografia

Estudi de receptors sensorials en humans.

Espirometria. Anàlisi de volums i capacitats pulmonars.

Observació in situ de les cèl·lules de clorur en Artemia.

Estudi, en el laboratori, del cicle estral en el ratolí albí.

9. MODELS DE SIMULACIÓ PER ORDINADOR

- Simulació, mitjançant ordinador, de diversos processos fisiològics relacionats amb el sistema endocrí (Metabolisme i hormones)

- Simulació, mitjançant ordinador, de diversos processos fisiològics relacionats amb el sistema muscular. Fisiologia del múscul esquelètic.

- Simulació, mitjançant ordinador, de diversos processos fisiològics relacionats amb el sistema circulatori. Fisiologia cardiovascular en granota.

- Simulació, mitjançant ordinador, de diversos processos fisiològics relacionats amb el sistema circulatori. Dinàmica cardiovascular.

- Simulació, mitjançant ordinador, de diversos processos fisiològics relacionats amb el sistema respiratori. Mecanismes del sistema respiratori.

- Simulació, mitjançant ordinador, de diversos processos fisiològics relacionats amb el sistema digestiu. Processos físics i químics de la digestió.

- Simulació, mitjançant ordinador, de diversos processos fisiològics relacionats amb el sistema excretor.



Fisiologia renal.

10. TUTORIES (en aula)

6 sessions d'una hora de duració que s'utilitzaran per a fer treballs complementaris (individuals o en grup) que ajudin a consolidar les competències de la matèria

11. ACTIVITATS COMPLEMENTÀRIES

- Qüestionaris en línia a través d'Aula Virtual.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	54,00	100
Pràctiques en laboratori	37,00	100
Tutories reglades	6,00	100
Pràctiques en aula informàtica	3,00	100
Elaboració de treballs individuals	8,00	0
Estudi i treball autònom	22,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	68,00	0
Preparació de classes de teoria	40,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	8,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	4,00	0
TOTAL	250,00	

METODOLOGIA DOCENT

A continuació es descriuen la metodologia docent de les diferents activitats (presencials i no presencials).

- **Classes de teoria, de tipus magistral**, 53 hores que s'impartiran seqüencialment al llarg del curs acadèmic, de manera que quedin integrades amb la resta d'activitats proposades.

- **Classes pràctiques de laboratori**. 30 hores presencials repartides en 10 sessions de tres hores. En cada sessió els alumnes, per parelles, realitzen les activitats proposades després d'haver-se llegit les instruccions prèviament subministrades. Al final de cada sessió s'entregarà al professor/a les respostes a un qüestionari i una taula global de resultats. Només es podrà lliurar aquest qüestionari al finalitzar la pràctica corresponent.



- **Classes pràctiques de simulació (no presencials)** . Es proposaran simulacions d'ordinador basades en el programari PhysioEx 9.0 per Fisiologia Humana (veure bibliografia). Al principi del quadrimestre es reservarà **1 sessió** per explicar la importància de la simulació en fisiologia i mostrar el funcionament de PhysioEx 9. Després de la realització de les diferents simulacions, i per tal d'avaluar l'activitat, l'alumne haurà d'enviar, a través d'aula virtual, el document amb totes les respostes. També es realitzarà un qüestionari a través d'aula virtual. Aquesta activitat es planteja com **OPCIONAL** als estudiants. Aquells estudiants que vulguin optar a matrícula hauran de realitzar obligatòriament aquesta activitat.

- **Pràctiques en aula**. Es duren a terme en aula amb grups reduïts en 3 sessions de 2 hores de durada. Es proposaran activitats (materials multimèdia, qüestionaris...) per a aprofundir en determinats temes d'interès general per als estudiants.

- Les **Tutories** s'utilitzaran per a fer treballs complementaris (individuals o en grup) que ajudin a consolidar les competències de la matèria.

- **Qüestionaris "en línia"** a través d'Aula Virtual. Al llarg del curs es proposaran diversos qüestionaris a través d'Aula Virtual. La qualificació que es podrà obtenir en cadascun d'ells vindrà corregida per un factor segons el seu grau de dificultat.

- **Exàmens**. A la part teòrica es podrà optar per dues parcials o un final. La nota obtinguda suposarà fins al 50% de la nota final. En els exàmens es podran proposar preguntes de diversos formats (conceptes, tipus test, de raonament, etc...). L'avaluació de les pràctiques de laboratori es durà a terme mitjançant un examen pràctic al laboratori i mitjançant un test a través d'aula virtual. La qualificació obtinguda suposarà fins al 25% de la nota final.

(*)NOTA IMPORTANT: Per a accedir a qualsevol examen l'alumne/a haurà d'identificar-se adequadament. Durant les proves no es permetrà l'ús de mòbils, mp3 o aparells similars.

AVALUACIÓ

Es proposa la següent distribució sobre un **màxim de 100 punts** (S'HAN D'ARRIBAR A 50 PUNTS PER A APROVAR L'ASSIGNATURA):

Teoria: 2 exàmens parcials o final (*)	50 punts
Examen de Pràctiques	25 punts
Resolució de qüestionaris pràctiques	5 punts
Assistència i aprofitament tutories	5 punts
Assistència i aprofitament pràctiques en aula	5 punts
Qüestionaris "en línia" Aula Virtual	10 punts



TOTAL	100 punts
Simulacions OPCIONAL	10 punts

Condicions particulars

- Per a poder aprovar l'assignatura, **és condició necessària aprovar tant l'examen de teoria (per parcials o l'examen final) com el de pràctiques**. Només en aquest cas se sumaran les qualificacions obtingudes en la resta d'activitats.
- En cas de no arribar a la puntuació mínima en algun dels dos exàmens (teoria o pràctiques), es podrà guardar la puntuació de l'altre durant un curs acadèmic complet.
- En cas de no aprovar l'assignatura en la primera convocatòria (maig / juny), es guardaran les qualificacions corresponents als "qüestionaris de pràctiques", la "assistència i aprofitament de les tutories", els "qüestionaris aula virtual" i, si escau, les "simulacions" durant un curs acadèmic complet. Si l'alumne desitja realitzar-les de nou, haurà repetir totes. Aquestes activitats només podran realitzar-se en el període comprès entre setembre i maig de cada curs acadèmic.
- En la segona convocatòria les puntuacions màximes de cada apartat seran les mateixes que en la primera convocatòria.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Hill, R.W., Wyse, G.A. y Anderson, M. (2006) Fisiología Animal: Adaptación y ambiente. Editorial Medica Panamericana. Madrid
- Hill, R.W., Wyse, G.A. y Anderson, M. (2016) Animal Physiology. 4th Edition. Sinauer Associates, Inc, Sunderland, Massachusetts
- Sherwood, L (2013) Animal Biology, 2 Edition. Brooks/Cole Cengage Learning
- Silverthorn, D.E. (2014) Fisiología Humana. Un enfoque integrado. 6e. Editorial Medica Panamericana. Madrid
- Zao, P., Stabler, T., Smith, L., Lokuta, A., Griff, E. (2012) PhysioEx 9.0. Simulaciones de laboratorio de Fisiología. Pearson Educación. S.A. Madrid

Complementàries

- Randall, D. Burggren, W. y French, K. (2002). Eckert Animal Physiology: Mechanisms and Adaptations. 5a Edición. W.H. Freeman and Company, New York



- Willmer, T., Stone, G.N. y Johnston, I.A. (2004). Environmental Physiology of Animals. Blackwell Science, Oxford, U.K.
- Withers, P.C (1992). Comparative Animal Physiology. Saunders College Publishing.
- Fox, S.I (2013). Fisiología Humana. 13a Edición. Mc Graw Hill. Madrid
- Koeppen, BM y Stanton, B.A. (Eds) (2009). Berne y Levy Fisiologia. 6a Edición. Elsevier España, Barcelona.
- Stanfield, C.L. (2011). Principios de Fisiología Humana. 4a Edición. Addison Wesley (Pearson). Madrid
- Guyton, A.C. (2016). Tratado de fisiología médica. 13a Edición. Elsevier

ADDENDA COVID-19

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

Continguts

Es mantenen els continguts inicialment programats en la guia docent per a les sessions teòriques.

S'elimina l'última sessió de problemes en aula i una de les 6 sessions de tutories programades (dopatge) pel fet que no és possible trobar una alternativa adequada per a aconseguir l'objectiu d'aprenentatge i per a reduir el volum de treball ja que la preparació de les classes de teoria en modalitat online requereix una major dedicació de l'alumne.

Es mantenen les classes pràctiques de simulació com a activitat opcional que ja eren no presencials.

Es manté, sense canvis, l'activitat qüestionaris on-line

Volum de treball i planificació temporal de la docència

La guia docent preveia un total de 54 hores presencials teòriques i 37 de pràctiques de laboratori. En l'apartat teòric restaven 17 sessions (un 31%) en el moment de l'inici de la docència no presencial. Les 17 hores es traslladen a un treball guiat asíncron basat en lectures, vídeos, exercicis i qüestionaris. La planificació temporal coincideix bàsicament amb el cronograma previst per a la docència presencial. Tots els materials estan disponibles a través d'Aula Virtual.

En l'apartat de pràctiques s'han impartit totes les sessions (100%) en el primer quadrimestre, per la qual cosa no es modifica.

S'elimina l'última sessió de problemes en aula (2 hores per sessió) de les 3 sessions previstes pel fet que no és possible trobar una alternativa adequada per a aconseguir l'objectiu d'aprenentatge.

De les 6 sessions de tutories (1 hora per sessió) previstes en la guia docent, quedaven 4 sessions de tutoria per impartir, es mantenen 3 sessions de tutoria i s'elimina una sessió (1 hora)



Considerem que la preparació de les classes de teoria en modalitat online requereix una major dedicació de l'alumne. Per tant, per a un ajust més racional del volum de treball (250 hores), se sumarà la reducció de les anteriors activitats (3h) a les hores que dedica l'alumne a preparació de classes de teoria.

Metodologia docent

Se substitueixen les classes presencials per materials en Aula Virtual. Aquests materials es preparen per a un ús guiat i asíncron per part dels estudiants. Part d'aquests materials ja estaven previstos en la guia docent.

Se subministren "lectures" elaborades pel professor que complementen les "fitxes de tema" amb informació de les fonts (ja s'inclouen en la guia original). A aquestes lectures, s'afegien presentacions Power Point amb i sense locució segons les necessitats docents.

Cada tema acaba amb un qüestionari "en línia" en Aula Virtual (ja previst en la guia docent original).

Es podran emprar mitjans com "Blackboard" (o similar) per a tutories individuals o grupals per a resoldre dubtes o qüestions. El correu electrònic també serà una eina fonamental.

En les tutories es pujaran materials a Aula Virtual, proposant exercicis. Després del període de realització els estudiants disposaran de la resolució en Aula Virtual o seran resoltes mitjançant videoconferències.

Avaluació

Es manté la ponderació de l'avaluació contínua que ja s'estava duent a terme abans de l'entrada en vigor del "estat d'alarma".

Les proves d'avaluació "en línia" es duran a terme a través de l'eina de "qüestionaris" disponible a través d'Aula Virtual (o una altra plataforma similar). En l'examen es poden incloure preguntes curtes, de vertader i fals, així com proves objectives tipus test (semblants a les que ja realitzen els estudiants en l'avaluació contínua). L'avaluació de l'apartat de pràctiques pot incloure exercicis, problemes i preguntes tipus test.

Si per causes tècniques, degudament justificades, algun estudiant no pot realitzar algun examen, s'estudiarà la possibilitat de realitzar una prova alternativa que, en tot cas, serà de tipus oral. Si una persona no disposa dels mitjans per a establir connexió i accedir a l'aula virtual, haurà de contactar amb el professorat per correu electrònic en el moment de publicació d'aquest annex a la guia docent.

En la guia docent s'especifica que per a poder aprovar l'assignatura i poder sumar la resta d'activitats, s'havia d'aprovar la teoria i la pràctica (traure un 5) per separat. A partir d'aquesta addenda es podrà fer una mitjana de a partir de 4 tant en teoria com en pràctiques, sempre que la mitjana sume 5. A partir d'ací se sumaran totes les activitats d'avaluació contínua i les opcionals.

En l'avaluació de l'activitat opcional de pràctiques de simulació s'elimina la prova objectiva tipus test, avaluant-se únicament el treball presentat.

Bibliografia



Es manté la bibliografia prevista en la guia docent.

