

**Biologia i Geologia i la seva Didàctica**

Codi: 42084

Crèdits: 27

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4310486 Formació de Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes	OT	0	A

**Professor/a de contacte**

Nom: Conxita Márquez Bargalló

Correu electrònic: Conxita.Marquez@uab.cat

**Equip docent**

Joan Bach Plaza

Jordi Gené Torradella

Xavier Roqué Rodríguez

Joan Francesc Barquinero Estruch

Carlos Tabernero Holgado

Carme Grimalt Alvaro

Roser Canet Pladevall

Mireia García Viloca

Xavier Alvarez Calafell

Digna Maria Couso Lagaron

Anna Marbà Tallada

Begoña Oliveras Prat

Sandra Saura Mas

Maria Isabel Hernandez Rodriguez

Victor Lopez Simo

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

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

**Equip docent extern a la UAB**

Jordi Domènech

Jordi Roldán

**Prerequisits**

No es contemplen

**Objectius**

L'objectiu de l'assignatura és completar els coneixements de biologia, geologia, física i química dels llicenciats, enginyers o graduats futurs professors de ciències així com apropar-los al coneixement de la didàctica de les ciències, i a les didàctiques específiques de cada disciplina.

Consta de dos mòduls de contingut diferenciat:

1. el mòdul de complements de formació que té com a objectiu completar els coneixements de biologia, geologia, física i química dels llicenciats, enginyers o graduats futurs professors de ciències. Inclou els blocs d'història de les ciències i temes d'actualitat i el de complements de formació.
2. el mòdul de didàctica específica i el d'innovació docent i iniciació a la recerca que tenen com a objectiu capacitar al futur professor de secundària perquè pugui ensenyar els continguts de les àrees de coneixement de la biologia i la geologia i la física i la química, integrant els coneixements disciplinaris i els de la didàctica de les ciències tot tenint en compte els coneixements d'altres àrees com són l'epistemologia, el llenguatge i la comunicació, la psicologia i la pedagogia. Inclou els blocs d'introducció a la didàctica, el de didàctica de la biologia i la geologia i el d'innovació docent i iniciació a la recerca.

## Competències

- Adquirir estratègies per a estimular l'esforç de l'estudiant i promoure la seva capacitat per a aprendre per sí mateix i amb altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que facilitin l'autonomia, la confiança i la iniciativa personals.
- Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la als processos d'ensenyament-aprenentatge en les matèries pròpies de la especialització cursada.
- Comunicar-se de manera efectiva, tant de manera verbal com no verbal.
- Concretar el currículum que s'implantarà en un centre docent participant en la planificació col·lectiva del mateix; desenvolupar i aplicar metodologies didàctiques tant grupals com personalitzades, adaptades a la diversitat dels estudiants.
- Conèixer els continguts curriculars de les matèries relatives a la especialització docent corresponent, així com el cos de coneixements didàctics al voltant als processos d'ensenyament-aprenentatge respectius.
- Conèixer els processos d'interacció i comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per a fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
- Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge amb especial atenció a l'equitat, l'educació emocional i en valors, la igualtat de drets i oportunitats entre homes i dones, la formació ciutadana i el respecte dels drets humans que faciliten la vida en societat, la presa de decisions i la construcció d'un futur sostenible.
- Dissenyar i realitzar activitats formals i no formals que contribueixin a fer del centre un lloc de participació i cultura en l'entorn on estigui ubicat; desenvolupar les funcions de tutoria i d'orientació dels estudiants de manera col·laborativa i coordinada; participar en l'avaluació, investigació i innovació dels processos d'ensenyament-aprenentatge.
- Fer un ús eficaç i integrat de les tecnologies de la informació i la comunicació.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional i en la investigació.
- Interpretar les diferents necessitats educatives dels alumnes amb la finalitat de proposar les accions educatives més adequades.
- Planificar, desenvolupar i avaluar el procés d'ensenyament-aprenentatge potenciant processos educatius que facilitin l'adquisició de les competències pròpies dels respectius ensenyaments, atenent al nivell i formació prèvia dels estudiants així com la orientació dels mateixos tant individualment com en col·laboració amb altres docents i professionals del centre.
- Posseir les habilitats d'aprenentatge necessàries per a poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la didàctica de l'especialitat, com en els aspectes generals de la funció docent.

## Resultats d'aprenentatge

1. Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la en els processos d'ensenyament-aprenentatge en les matèries pròpies de la especialització cursada.
2. Comunicar-se de forma efectiva, tant verbal com no verbalment.
3. Conèixer els processos d'interacció i comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per a fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
4. Crear un clima que faciliti la interacció i valori les aportacions dels estudiants per a fomentar l'aprenentatge de la Biologia i la Geologia a l'aula.
5. Demostrar que coneix contextos i situacions en que s'utilitzen i s'apliquen la Biologia i la Geologia que componen el currículum de l'Educació Secundària Obligatòria i del Batxillerat, destacant el seu caràcter funcional i analitzant el seu impacte en el món actual.
6. Demostrar que coneix el valor formatiu i cultural de la Biologia i la Geologia i dels continguts d'aquestes disciplines que s'imparteixen en l'Educació Secundària Obligatòria i en el Batxillerat, i integrar aquests continguts en el marc de la ciència i de la cultura.
7. Demostrar que coneix els currículums de Biologia i Geologia de la ESO i del Batxillerat.
8. Demostrar que coneix els desenvolupaments teòrico-pràctics de l'ensenyament i el aprenentatge de la Biologia i la Geologia.
9. Demostrar que coneix i aplica recursos i estratègies d'informació, tutoria i orientació acadèmica professional.
10. Demostrar que coneix i que sap aplicar propostes docents innovadores a l'àmbit de la Biologia i la Geologia.
11. Demostrar que coneix la història i els desenvolupaments recents de la Biologia i la Geologia i les seves perspectives per a transmetre una visió dinàmica de les mateixes i donar sentit a la Biologia i a la Geologia escolar, destacant la gènesi històrica dels coneixements de ambdues ciències.
12. Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge amb especial atenció a l'equitat, l'educació emocional i en valors, la igualtat de drets i oportunitats entre homes i dones, la formació ciutadana i el respecte dels drets humans que faciliten la vida en societat, la presa de decisions i la construcció d'un futur sostenible.
13. Entendre l'avaluació com un instrument de regulació i d'estímul a l'esforç, i conèixer i desenvolupar estratègies i tècniques per a l'avaluació de l'aprenentatge de la Biologia i la Geologia.
14. Generar propostes innovadores i competitives a l'activitat professional i a la investigació.
15. Interpretar les diferents necessitats educatives dels alumnes amb la finalitat de proposar les accions educatives més adequades.
16. Posseir les habilitats d'aprenentatges necessàries per a poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la didàctica de la Biologia i la Geologia, com en els aspectes generals de la funció docent.
17. Seleccionar, utilitzar i elaborar materials per a l'ensenyament de la Biologia i la Geologia.
18. Transformar els currículums de Biologia i Geologia en seqüències d'activitats d'aprenentatge i programes de treball.
19. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació e integrar-les en el procés d'ensenyament-aprenentatge de la Biologia i la Geologia.

## **Continguts**

El mòdul específic de Biologia i Geologia i la seva didàctica s'articula en 2 grans blocs: Didàctica de la Biologia i la Geologia i Complements de Formació.

### **BLOC DE DIDÀCTICA DE LA BIOLOGIA I LA GEOLOGIA**

El bloc "Didàctica de la Biologia i Geologia" s'estructura en 2 parts: "Aprenentatge i ensenyament de la Biologia i la Geologia" (9cr) i "Innovació docent i iniciació a la recerca en didàctica de Biologia i la Geologia" (6cr).

#### **Aprenentatge i ensenyament de la Biologia i la Geologia (9cr)**

##### ***Introducció a la Didàctica de les Ciències (3cr)***

- Finalitats de l'ensenyament de les Ciències a l'ESO
- L'ensenyament de les ciències com a desenvolupament de la competència científica
- Què és la ciència? Reflexions sobre l'epistemologia de les ciències
- Quina ciència s'ha d'ensenyar a l'escola?
- Models didàctics i idees prèvies
- El cicle d'aprenentatge i activitats
- L'avaluació i la regulació dels aprenentatges

### ***Didàctica de la Biologia (3cr)***

- Els models (ésser viu, cèl·lula, ecosistema, genètica i evolució i conceptes claus en la biologia escolar. Què i per què
- Selecció i seqüenciació dels continguts a ensenyar.
- Escenaris d'aprenentatge i recursos
- Les idees prèvies i dificultats d'aprenentatge relacionades amb les grans idees i propostes per superar-les.
- Modelització, indagació i argumentació
- Biologia en context

### ***Didàctica de la Geologia (3cr)***

- Els models i conceptes clau en la geologia escolar. Què i per què.
- Selecció i seqüenciació dels continguts a ensenyar.
- Escenaris d'aprenentatge i recursos.
- Les idees prèvies i dificultats d'aprenentatge relacionades amb les grans idees i propostes per superar-les.
- Modelització, indagació i argumentació en Ciències de la Terra.
- Els treballs pràctics en Ciències de la Terra.
- Relació de les Ciències de la Terra amb les altres Ciències Experimentals

### **Innovació docent i iniciació a la recerca en didàctica de la Biologia i la Geologia (6cr)**

#### ***Innovació docent***

- El currículum. Objectius d'aprenentatge, programació i avaluació.
- Diversitat de tipologies d'unitats didàctiques competencials segons l'enfocament: progressions, projectes, indagació, ABP, modelitzadores, etc.
- Contextos i transferència de coneixement.
- El desenvolupament de competències transversals: pensament crític, cognitivo-lingüístiques, digital, auto-regulació, etc.

#### ***Iniciació a la recerca en didàctica de la Biologia i la Geologia***

- La pràctica reflexiva: la reflexió sobre la pràctica i la seva relació amb la innovació educativa.

- L'observació a l'aula: objectius, models d'observació i instruments.
- Bases metodològiques per a la innovació i la recerca educativa.
- Tendències actuals de la recerca en la didàctica de les ciències.

## **BLOC DE COMPLEMENTES DE FORMACIÓ**

El bloc "Complements de Formació de Biologia i Geologia i Física i Química" s'estructura en 2 parts:

### ***Història de la Ciència (4cr)***

A través de l'anàlisi crítica d'autors i episodis rellevants, aquesta part pretén que l'estudiant del màster adquireixi una cultura científica històrica bàsica.

1. Pensament mític, pensament natural. Lectures: Aristòtil i Galè
2. El periple de l'Almagest. Lectures: Copèrnic
3. La matematització de la naturalesa. Lectures: Galileu
4. El sistema del món. Lectures: Newton
5. Les dues cultures. Lectures: Frankenstein
6. La visió històrica de la vida. Lectures: Darwin
7. La crisi newtoniana. Lectures: Einstein
8. Els nous àtoms. Lectures: Curie
9. Individu, informació i societat. Lectures: Watson
10. Caos, ordre i dinosaures. Lectures: Crichton

A la **primera part** de cada sessió comentarem i discutirem els textos proposats per al tema que haurem exposat a la sessió anterior. A la **segona part** presentarem un tema nou i proposarem qüestions perquè pugueu llegir el text o textos proposats per a la sessió següent.

### ***Fonaments de la Biologia, la Geologia, la Física i la Química (6cr)***

Treball sobre continguts fonamentals de biologia, geologia, física o química per complementar la formació inicial dels futurs professors de biologia i geologia. Els alumnes cursaran 2 fonaments disciplinaris de 3 crèdits depenent de la seva formació inicial.

Els continguts a cursar són els següents:

#### **Fonaments de Biologia**

- La Química de la Vida: Components Químics de la cèl·lula. Bioelements i molècules orgàniques. Activitat biològica dels enzims. Introducció al metabolisme. Relació entre el metabolisme i la nutrició
- La Química de la Vida: Components Químics de la cèl·lula. Bioelements. Molècules orgàniques. Biocatalitzadors. Introducció al metabolisme
- Els organismes modificats genèticament (OMG): les plantes transgèniques. Manipulació del genoma vegetal per a la introducció del transgèn. Exemples.
- La cèl·lula: La cèl·lula procariota i eucariota. Estructura i funció dels orgànuls. Models d'organització. Divisió cel·lular. Virus i bacteris.
- Bases de l'herència: Genètica clàssica. Lleis de Mendel. Herència lligada al sexe. Identificació del ADN com a portador de l'herència Genètica Humana (Genoma Humà). Alteracions del genoma.
- Cos humà: Organització general del cos humà. Anatomia i fisiologia dels aparells del cos humà. Òrgans sensorials, Sistema nerviós i endocrí.
- Origen de la vida. Diversitat biològica. Fixisme i evolucionisme. La selecció Darwiniana. Dels homínids fòssils a l'Homo Sapiens i Evolució de l'Home. Prof.

- Organismes i sistemes. Nivells d'organització ecològica. Principis bàsics de l'ecologia.

### **Fonaments de Geologia**

- La Geologia com a ciència. La Terra com a sistema complexa.
- Els materials terrestres: les roques, cicle de les roques.
- Geologia de Catalunya. Història geològica i formes del relleu. Treball de camp a la zona de la riera de Sant Jaume entre les localitats d'Olesa de Montserrat i Vacarisses.
- Història de la Terra: estrats, estructures sedimentàries, ambients sedimentaris, registre estratigràfic, continuïtat i discontinuïtat, el temps geològic, datacions i fòssils
- Història de la Terra: els mapes geològics, elements del mapa, mapes i talls geològics, la història geològica.
- Els materials terrestres: els minerals, formadors de roques i font de recursos.

### **Fonaments de Física**

- Mesura i anàlisi de dades.
- Com determinar la correlació entre variables.
- L'equip Multilog-Pro i el programa Multilab.
- Exemples de relacions entre posició, velocitat i acceleració.
- Forces i moviment.
- El concepte de força i els seus tipus.
- Exemples de moviments amb i sense fregament. Ús útil de les forces de fregament.
- L'equilibri dinàmic: el moviment a velocitat constant.
- La visió energètica dels processos.
- Conservació de l'energia.
- Mecanismes de transferència de l'energia i la seva relació amb la qualitat de l'energia. Interpretació probabilística de la segona llei de la Termodinàmica.
- Electromagnetisme.
- El camp elèctric i el magnètic. Determinació experimental de les línies de camp.
- Una experiència sobre la inducció electromagnètica.
- Fenòmens ondulatoris.

### **Fonaments de Química**

- *Substàncies pures i dissolucions. Canvi químic*

Laboratori. Mesura de densitats. Dissolució saturada: cristallització. Visualització del canvi químic.

Discussió i exercicis. Substàncies pures i mesclures. Dissolucions. Separació de substàncies. Canvi físic i canvi químic.

- *Estequiometria*

Laboratori. Reacció de precipitació. Filtració. Rendiment. Conservació de la massa en una reacció química.

Discussió i exercicis. Àtom i molècula. Concepte de mol. Equació química: igualació. Càlculs estequiomètrics.

- *Calor de les reaccions químiques.*

Laboratori. Reacció exotèrmica. Reacció endotèrmica.

Discussió i exercicis. Calor de reacció. Energia interna i entalpia. Calorimetria i càlculs estequiomètrics.

- *Cinètica química.*

Laboratori. Observació de la velocitat d'una reacció química. Dependència de la velocitat de reacció amb la concentració de reactius i la temperatura.

Discussió i exercicis. Reaccions ràpides i lentes. Concepte de velocitat d'una reacció química. Ordres de reacció i constant de velocitat.

- *Equilibri químic i reaccions àcid-base*

Laboratori. Observació de l'equilibri químic en diferents reaccions.

Discussió i exercicis. Concepte d'equilibri químic. Constant d'equilibri ( $K_c$  o  $K_{ps}$ ). Dependència de la  $K$  amb la temperatura. Desplaçament de l'equilibri.

Laboratori. Mesures de pH de mostres reals i solucions.

Discussió i exercicis. Concepte de reacció àcid-base: transferència de  $H^+$ . Ionització de l'aigua ( $K_w$ ) i força d'un àcid o una base ( $K_a$  i  $K_b$ ). Escala de pH. Indicadors àcid-base.

- *Reaccions redox i piles*

Laboratori. Observació de reaccions redox

Discussió i exercicis. Reacció redox: transferències d'electrons. Semireaccions i reacció global. Poder oxidant / reductor de les substàncies.

Laboratori. Construcció d'una pila i mesura de la força electromotriu (fem)

Discussió i exercicis. Elèctrodes en una pila: càtode i ànode. Polaritats. Semireaccions i reacció global d'una pila. Moviment dels ions del pont salí. Càlcul de la fem a partir de dades tabulades ( $E^0$ ).

#### Projecte Interdisciplinari de Biologia i Química

Es tracta d'una activitat transversal de "Fonaments de Biologia" i "Fonaments de Química", i es farà en grup.

#### Projecte interdisciplinari de Geologia i Física

Es tracta d'una activitat transversal de "Fonaments de Geologia" i "Fonaments de Física", i es farà en grup.

#### ***Temes de ciència actual (2 cr)***

Monogràfics de temes de l'àmbit de les ciències amb un alt grau d'impacte social que ajudin al futur professor a promoure la discussió amb els seus alumnes de secundària per tal que arribin a una opinió raonada sobre els mateixos.

Els temes a tractar estaran entre els següents:

- Ciència, diners i política

- Gènere i Ciència

## Metodologia

Les hores que s'indiquen per cadascuna de les activitats formatives són orientatives i es poden veure modificades lleugerament en funció del calendari o les necessitats docents.

En les activitats d'aula es proposarà treball en petit grup per tal de promoure el màxim la participació de tots els alumnes.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Assistència i participació a les classes magistrals, pràctiques de laboratori, sortides, etc, i la realització i avaluació d'activitats relacionades	175,5	7,02	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Revisió, realització i avaluació de treballs (informes, estudis de cas, resolució de problemes, exposicions, pràctiques de laboratori, treballs de camp, ...)	175,5	7,02	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Anàlisi de lectures i propostes d'innovació didàctica, realització d'informes, disseny d'activitats, anàlisi i resolució de casos	324	12,96	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19

## Avaluació

### Criteris d'avaluació

L'assistència a les classes és obligatòria. L'estudiant ha d'assistir a un mínim d'un **80% de les sessions completes** del mòdul. En cas contrari es considerarà "no presentat".

Per aprovar el mòdul de Biologia i Geologia o Física i Química i la seva didàctica cal haver aprovat cada un dels Blocs de continguts i cada una de les temàtiques que els configuren i que es cursaran de forma independent

L'avaluació sumativa de cada una de les temàtiques de cada bloc inclou activitats en grup i activitats individuals. Per poder fer mitjana s'ha de treure com a mínim un 4 de cada una de les activitats previstes per a ser avaluades i que el professorat indicarà prèviament.

Al llarg de la part del mòdul que cada professor/a imparteix, es poden demanar tasques complementàries sense haver de ser considerades necessàriament tasques d'avaluació, però sí de lliurament obligatori.

El lliurament de treballs es realitzarà prioritàriament per la via del campus virtual. Es podran habilitar altres vies de lliurament, previ acord amb el professorat, informades via presencial a la classe i via campus virtual o moodle. No s'acceptaran treballs lliurats per vies no acordades amb el professor/a ni tampoc els treballs amb



formats incorrectes, que no incloguin el nom dels autors i la temàtica a la que fan referència o que s'enviïn fora de termini.

Atès que la llengua vehicular del màster i de l'ensenyament secundari és el català, les tasques orals i escrites relacionades amb aquest mòdul s'han de presentar en aquesta llengua. En les activitats lliurades per escrit (individuals o en grup) es tindrà en compte la correcció lingüística, la redacció i els aspectes formals de presentació. Així mateix, cal expressar-se oralment amb fluïdesa i correcció i cal mostrar un alt grau de comprensió dels textos acadèmics. Una activitat pot ser no avaluada, retornada o suspesa si el professorat considera que no compleix els requisits esmentats anteriorment.

Els treballs i els exàmens s'avaluaran com a màxim 1 mes després del seu lliurament o realització.

D'acord amb la normativa UAB, el plagi o còpia d'algun treball es penalitzarà amb un 0 com a qualificació, perdent la possibilitat de recuperar-la, tant si és un treball individual com en grup (en aquest cas, tots els membres del grup tindran un 0).

### **Història de la Ciència**

Per a avaluar les sessions d'Història de la ciència, l'alumne haurà de redactar un assaig de 1200-1500 paraules sobre les aplicacions didàctiques dels continguts de les sessions. Donarem indicacions més detallades en el curs de les sessions.

### **Fonaments de Biologia**

- Activitats puntuals d'aplicació dels continguts treballats, com pot ser la resposta a algunes preguntes dels exàmens PAU i l'elaboració d'una pregunta a partir del tema treballat a classe. Aquestes activitats puntuals es faran al final de cada classe teòrica i es lliuraran el mateix dia 35%.

- Projecte Interdisciplinari de Química i Biologia 65%

### **Fonaments de Geologia**

- Treball d'interpretació del treball de camp 35%

- Projecte Interdisciplinari de Física i Geologia 65%

### **Fonaments de Química**

- Portafoli de les sessions al laboratori (individual) : 35%

- Projecte Interdisciplinari de Química i Biologia 65%

### **Fonaments de Física**

- Activitat puntual. Elaboració d'un vídeo: 35%

- Projecte Interdisciplinari de Física i Geologia 65%

### **Temes de Ciència Actuals**

- Assistència a les sessions

### **Introducció a la Didàctica de les Ciències**

- Reflexió personal en relació a la classe de ciències ideal (individual). 50%

- Proposta d'una pregunta d'avaluació competencial (grup). 50%

La recuperació de la tasca individual es farà 15 dies després d'haver fet el lliurament, el 24 d'octubre de 2018

## Didàctica de la Biologia

- Micro-teaching , activitat en grup 50%
- Disseny d'una activitat (individual i recuperable) 50%

## Didàctica de la Geologia

- Micro-teaching , activitat en grup 50%
- Disseny d'una activitat (individual i recuperable) 50%

## Innovació docent i iniciació a la investigació en didàctica de la Biologia i la Geologia

- Disseny d'una proposta ABP (ho faria i avaluaria dins les sessions que faig jo). 20%
- Lectura comentada de dos articles de didàctica. 40% (individual, han de ser vinculats al TFM).
- Portfolio personal 40%. (dues entrades en tot el curs, via digital en un fòrum del moodle, on discuteixin l'aspecte del curs que més els interessi en relació a la preparació de la seva UD).

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació d'història de les ciències	14.81%	0	0	1, 2, 6, 11
Avaluació d'innovació educativa i iniciació a la recerca	22.22%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Avaluació d'introducció a la didàctica de les ciències	11.11%	0	0	1, 2, 7, 8, 9, 11, 13
Avaluació de Didàctica de la Biologia	11.11%	0	0	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19
Avaluació de complements de física, química biologia i/o geologia i temes d'actualitat	29.62%	0	0	1, 2, 6, 8
Avaluació de didàctica de la Geologia	11.11%	0	0	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19

## Bibliografia

### Bibliografia d'"Història de les Ciències"

Hi haurà bibliografia específica per cada sessió. Les següents referències són generals:

BARONA, Josep Lluís (2003). *Història del pensament biològic*. València: Universitat de València.

BOWLER, Peter J.; MORUS, Iwan Rhys (2007). *Panorama general de la ciència moderna*. Barcelona: Crítica.

COLLINS, Harry; PINCH, Trevor (1996). *El gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*. Barcelona: Crítica.

FARA, Patricia (2009). *Breve historia de la ciencia*. Barcelona: Ariel.

GIORDAN, A., coord. (1988) *Conceptos de Biología*. Madrid: Labor.

- HOLTON, Gerald (1993). *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. Barcelona: Reverté.
- JAHN, I., LOTHER, R., SENGLAUB, K. (1990). *Historia de la biología*. Barcelona: Labor.
- KUHN, Thomas S. (2006). *La estructura de las revoluciones científicas*. Trad. de Carlos Solís Santos. Madrid, México: Fondo de Cultura Económica.
- KUHN, Thomas S. (2007). *L'Estructura de les revolucions científiques*. Introducció a l'obra de T. S. Kuhn per John L. Heilbron; traducció de Josep Batalla. Santa Coloma de Queralt: Obrador Edèndum.
- LINDBERG, David C. (2002) *Los inicios de la ciencia occidental*. Barcelona: Paidós.
- OLBY, G.N. CANTOR, J.R.R. CHRISTIE, M.J.S. HODGE, eds. (1990). *Companion to the History of Modern Science*. London: Routledge.
- ORDOÑEZ, Javier; NAVARRO, Víctor; SÁNCHEZ RON, José Manuel (2003). *Historia de la Ciencia*. Madrid: Austral/Espasa..
- PESTRE, Dominique (2008). *Ciència, diners i política: assaig d'interpretació*. Santa Coloma de Queralt: Obrador Edèndum.
- ROSSI, Paolo (1998). *El nacimiento de la ciencia moderna en Europa*. Barcelona: Crítica.
- SHAPIN, Steven (2000). *La revolución científica. Una interpretación alternativa*. Barcelona: Paidós.
- SOLIS, Carlos; SELLÉS, Manuel (2005) *Historia de la Ciencia*. Espasa. Madrid.

#### **BIBLIOGRAFIA de Fonaments de Biologia**

- YÉLAMOS María Belén; FERNÁNDEZ, María Inmaculada. 2016. *Biología*. Ediciones Paraninfo.
- HARARI Yuval Noah. 2016, *Sàpiens, una breu història de la humanitat*. Edicions 62
- TORTORA, Gerdad; DERRICKON, Bryan. 2008. *Introducción al cuerpo humano: fundamentos de anatomía y fisiología* (7ª Edición). Editorial Médica Panamericana, Mexico.
- CHIRAS, Daniel . 2005. *Human Biology*. (9th edition). Jones and Bartlett Publishers, Boston.

#### **BIBLIOGRAFIA de Fonaments de Geologia**

- TARBUCK, Edward J & LUTGENS, Frederick K. (2005). *Ciencias de la Tierra*. (8ª Ed.) Pearson. Prentice Hall.
- PEDRONACI, Emilio. (2001). *Los procesos geológicos internos*. Síntesis educación. Madrid.
- KELLER, Edward A.; BLODGETT, Robert H. (2007). *Riesgos naturales*. Pearson. Prentice Hall, Madrid.
- CRAIG, J.R.; VAUGHAN, D.J.; SKINNER, B.J. (2006). *Recursos de la Tierra: Origen, uso e impacto ambiental*. Pearson. Prentice Hall, Madrid.
- GUTIÉRREZ, Mateo. (2008). *Geomorfología*. Pearson. Prentice Hall.
- BOGG, Sam, J. (2006).- *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. 4th ed., Pearson-Prentice Hall.
- ANGUITA, Francisco. (1988). *Origen e historia de la Tierra*. Ed. Rueda, Madrid.
- Atles geològic de Catalunya (2010) Edit. Institut Cartogràfic de Catalunya
- Història Natural dels Països Catalans (1986): "Geological". Volum 1. Enciclopèdia Catalana. Barna.
- Història Natural dels Països Catalans (1992): "Geologia II". Volum 2. Enciclopèdia Catalana. Barna.

Història Natural dels Països Catalans (1985): "Recursos geològics i sòl". Volum 3. Enciclopèdia Catalana. Barna.

Història Natural dels Països Catalans (1988): "Registre fòssil". Volum 15. Enciclopèdia Catalana. Barna.

### **BIBLIOGRAFIA de Fonaments de Química**

PETRUCCI, Ralph H.; HERRING, F. Geoffrey; MADURA, Jeffrey D; BISSONNETTE, Carey. (2011) *Química General*, 10ed, Prentice Hall

CHANG, Raymond (2013), *Química*, 10 ed, Mc. Graw-Hill

### **Webs**

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC): <http://www.icgc.cat>

Geocamp-portal de les activitats de camp: [http://webs2002.uab.es/c\\_gr\\_geocamp/geocamp/1024/index.ht](http://webs2002.uab.es/c_gr_geocamp/geocamp/1024/index.ht)

Terminologia: <http://cit.iec.cat>

Web de ciències en context: <http://www.cienciesencontext.com/>

### **Revistes**

Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT): <http://www.aepect.org/larevista.htm>

Alambique

Enseñanza de las Ciencias: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza>

### **Didáctica de la Geología**

BLANCO- ANAYA, Paloma.; JUSTI, Rosaria. & DÍAZ BUSTAMANTE, Joaquin. (2017): Challenges and opportunities in analysing students modelling, *International Journal of Science Education*, 39:3, 377-402.

BOND, C.E.; PHILO, C. & SHIPTON, Z.K. (2011): When There isn't a Right Answer: Interpretation and reasoning, key skills for twentyfirst century geoscience, *International Journal of Science Education*, 33:5, 629-652.

CORBI, Hugo. & MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, Javier. (2015): Interpretando ambientes sedimentarios: taller de sedimentología con arenas como actividad didáctica de Ciencias de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2015 (23.2), 242-252.

FRANCEK, M. (2013): A Compilation and Review of over 500 Geoscience Misconceptions, *International Journal of Science Education*, 35:1, 31-64.

FROYLAND, M.; REMMEN, K.B.; SORVIK, G.O. (2016): Name-Dropping or Understanding?: Teaching to Observe Geologically. *Science Education*, Vol. 100, No. 5, pp. 923-951.

JEE, B. D., UTTAL, D. H., GENTNER, D., MANDUCA, C., SHIPLEY, T., SAGEMAN B., ORMAND, C. J.,TIKOFF, B. (2010). Analogical thinking in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 58 (1), 2-13.

MEDINA, J.; REBELO, D.; MORGADO, M.; MONTEIRO G.; BONITO, J.; MARTINS L. ; MARQUES, L. (2013): Una contribución para la educación de la ciudadanía: el tiempo geológico. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (21.1), 38-47.

PEDRONACI, Emilio. (2016): Qué debe saber todo ciudadano acerca del planeta en quehabita. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 83, 7-12.

REBELO, D.; MARQUES, L., COSTA, N. (2011): Actividades en ambientes exteriores al aula en la Educación en Ciencias: Contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (19.1), 15-25.

## Didàctica de la Biologia

---

### Didàctica de la Biologia

ARCA, Maria (1990). *Enseñar ciencia : cómo empezar : reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona. Paidós : Rosa Sensat, 1990.

ARCA, Maria (1987). *Guardare per sistemi, guardare per variabili : un approccio alla fisica e alla biologia per la scuola dell'obbligo*. Torino : Emme Edizioni,

ARCA, Maria (2005). *Organismi viventi : forme, trasformazioni e sviluppo : itinerari di lavoro per la classe prima, seconda e terza elementare*. Torino : Emme Edizione.

ARCA, Maria (2005). *Il Corpo umano*. Roma : Carocci Faber

CAÑAL, PEDRO (coord.). (2011). *Biología y geología : complementos de formación disciplinar*. Barcelona : Graó

GIORDAN, Andrée (2001). *El Meu cos, la primera meravella del món*. Barcelona : La Campana, 2001.

GIORDAN, Andrée (1988). *Conceptos de biología*. Barcelona : Labor; Madrid : M.E.C., 1988.

GIORDAN, Andrée; DE VECCHI, Gerard (1988). *Los Orígenes del saber : de las concepciones personales a los conceptos científicos* Sevilla : Diada Editoras, 1988.

### Webgrafia

Aplicació de recursos al currículum

Web del departament d'Ensenyament on trobar activitats, indexades per tema i curs

<http://apliense.xtec.cat/arc/>

Webs d'en Jordi Domènech

Webs amb molts recursos per treballar a l'aula

<https://jordidomenechportfolio.wordpress.com/>

<https://sites.google.com/a/xtec.cat/c3/ciencia-llengua-i-comunicacio>

CESIRE

Web del Centre de Recursos Pedagògics Específics de Suport a la Innovació i la Recerca Educativa. Hi trobareu recursos, informacions, cursos de formació, material en préstec, etc.

<http://www.xtec.cat/web/innovacio/cesire>

Nuffield foundation

La Nuffield Foundation és una fundació anglesa fundada el 1943 pel fundador de la Morris Motors amb l'objectiu de millorar el benestar social. Financien recerca i innovació en educació i polítiques socials. Hi trobareu molt recursos d'activitats i projectes.

<http://www.nuffieldfoundation.org/science-education#1>

Science web Australia

Web amb activitats diverses.

<http://scienceweb.asta.edu.au/>

<http://www.arkive.org/education/>

### **BIBLIOGRAFIA Didàctica de les Ciències**

CAAMAÑO, A. (coord.) (2011). *Física y Química. Investigación, Innovación y Buenas Prácticas* Vol 3. Ed. Graó

CAAMAÑO, Aureli. (coord.) (2011). *Didáctica de la Física y Química*. Vol 2. Ed. Graó

CAAMAÑO, Aureli. (coord.) (2011). *Física y Química. Complementos de formación disciplinar*. Vol 1. Ed. Graó

CAÑAL Pedro (coord.). (2011). *Biología y Geología. Investigación, Innovación y Buenas Prácticas*. Vol 3. Ed. Graó

CAÑAL Pedro (coord.). (2011). *Didáctica de la Biología y la Geología*. Vol 2. Ed. Graó

CAÑAL, Pedro (coord.). (2011). *Biología y Geología. Complementos de formación disciplinar*. Vol 1. Ed. Graó

DRIVER, Rosalin et al. (1991). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ed. Morata/MEC.

GRAU, Ramon. (2010.) *Altres formes de fer ciència. Alternatives a l'aula de secundària*. Associació de Mestres Rosa Sensat.

HARLEN, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Ed. Rosa Devés  
([www.innovec.org.mx](http://www.innovec.org.mx))

IZQUIERDO, Mercè., ALIBERAS, Joan., (2004). *Pensar, actuar i escriure a la classe de ciències. Per un ensenyament de les ciències racional i raonable*. Cerdanyola. Publicacions de la UAB.

JIMENEZ- ALEIXANDRE, Maria Pilar (coord.). (2003) *Enseñar ciencias*. Graó.

SANMARTÍ, Neus. (2002) *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Síntesis Educacion.

### **Documents oficials**

Curriculum secundària [www.xtec.cat](http://www.xtec.cat)

Informe PISA <http://www.gencat.net/educacio/csda/publis/quaderns.htm>

### **Revistes d'Ensenyament de les Ciències**

Alambique. <http://alambique.grao.com>

Ciències: Revista del Professorat de Ciències d'Infantil, Primària i Secundària.

Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas.  
<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza>

Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT): <http://www.aepect.org/larevista.htm>

Eureka: <http://revistas.uca.es/index.php/eureka>

### **Projectes curriculars (disponibles al CDEC, [www.xtec.es/cdec](http://www.xtec.es/cdec) o la biblioteca d'Humanitats, UAB)**

IZQUIERDO, M. (Coord.). (1993), *Ciències 12-16*. CDEC. Generalitat de Catalunya

Projecte Advancing Physics. IOP. <http://advancingphysics.iop.org/>

Projecte 21st Century Science. The University of York & Nuffield Foundation.  
<http://www.21stcenturyscience.org/>

Projecte Física i Química Salters i Salters Horners. The University of York, Nuffield Foundation, Salters Institute and Horners Co.

Salters Advanced Chemistry [www.salters.co.uk/institute/curriculum\\_advanced.html](http://www.salters.co.uk/institute/curriculum_advanced.html)

Salters Horners Advanced Physics [www.salters.co.uk/institute/curriculum\\_horners.html](http://www.salters.co.uk/institute/curriculum_horners.html)

Disponible en català a: [http://www.xtec.es/cdec/formacio/pagines/salters\\_f.htm](http://www.xtec.es/cdec/formacio/pagines/salters_f.htm)

Projecte IDEAS, Nuffield Foundation & School of Education, Kings' College London.

Original: [www.kcl.ac.uk/schools/sspp/education/research/projects/ideas.html](http://www.kcl.ac.uk/schools/sspp/education/research/projects/ideas.html)

Disponible en català a: <http://phobos.xtec.cat/cdec/>