

**Geoquímica ambiental**

Codi: 101068

Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	OT	3	1
2500254 Geologia	OT	4	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Joan Reche Estrada

Correu electrònic: joan.reche@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Altres indicacions sobre les llengües**

Una part de la bibliografia recomanda es en idioma anglès

**Equip docent**

Joan Reche Estrada

**Prerequisits**

S'aconsella als estudiants haver adquirit les competències bàsiques de l'assignatura de Geoquímica.

**Objectius**

- Conèixer i interpretar els principals processos físico-químics que regulen la distribució i mobilitat dels elements geoquímics.
- Reconèixer les anomalies geoquímiques i relacionar-les amb l'entorn geològic.
- Proporcionar eines per a identificar i interpretar els problemes ambientals.
- Desenvolupar sistemes d'investigació i avaluació de problemes geoquímics a nivell ambiental.
- Identificar possibles estratègies d'actuació.
- Preparar i elaborar solucions a problemes ambientals on intervé la geoquímica.
- Conèixer les possibles sortides laborals relacionades amb la geoquímica ambiental.

**Competències**

Geologia

- Demostrar que es comprenen les dimensions espacials i temporals dels processos terrestres, i en escales diferents.
- Demostrar que es coneixen les aplicacions i les limitacions dels mètodes geoquímics per al coneixement de la Terra.

- Identificar i tractar problemes mediambientals, planificar l'ordenació del territori i conèixer els principis de la prevenció i la mitigació dels riscos geològics.
- Processar, interpretar i presentar dades de camp utilitzant tècniques qualitatives i quantitatives, així com els programes informàtics adequats.
- Processar, interpretar i presentar dades de laboratori utilitzant tècniques qualitatives i quantitatives, i els programes informàtics adequats.
- Valorar els problemes morals i ètics de les recerques i reconèixer la necessitat de seguir els codis de conducta professionals.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar conceptes de geoquímica per resoldre problemes de contaminació de terres i aigües.
2. Aplicar el coneixement dels processos geològics per identificar i solucionar problemes mediambientals, d'ordenació del territori i de risc geològic.
3. Avaluar els canvis i el nivell de la degradació dels medis geològics per l'acció antropogènica directa o l'associada al canvi climàtic.
4. Conduir l'activitat professional en el camp de la geologia mediambiental, mantenint principis morals i ètics.
5. Emmarcar l'evolució dels medis geològics i les propostes de mitigació i/o remediació dins d'escales espaciotemporals.
6. Fer la selecció i la síntesi de la informació de camp i fer-ne un tractament informàtic qualitatiu i quantitatiu utilitzant diferents programes informàtics.
7. Fer la selecció i la síntesi de la informació pràctica de laboratori, i tractar-la de manera qualitativa i quantitativa utilitzant programes informàtics.
8. Identificar i processar el valor i les fonts de dades de camp amb implicacions mediambientals.
9. Utilitzar la geoquímica de baixa temperatura per identificar problemes mediambientals.
10. Valorar i processar les dades de laboratori corresponents als temes mediambientals.

## Continguts

Teoria:

1. Conceptes bàsics necessaris pel tractament dels principals reptes Geoquímico-Ambientals en els tres ambients geoquímics principals:

- 1.1. Ambient geoquímic de l'atmosfera: composició, fonts geològiques i biològiques, atmósfera urbana, pluja àcida, capa d'ozó.
- 1.2. Ambient geoquímics dels continents: metalls pesats en sediments i aigües; drenatge àcid de mines; contaminació radioactiva; eutrofització de l'aigua; hidrocarburs en aigües i organismes; pesticides.
- 1.3. Ambient geoquímic dels oceans: efectes de components majors i menors; salinització.

2. Mineralogia i geoquímica dels contaminants: mobilitat i dispersió de substàncies en el cicle exògen. Processos físic-químics del medi i les seves característiques. La geoquímica d'aquests processos en diferents medis: ambient miner, industrial, les interaccions entre aigua i minerals en rius i llacs, o en relació amb l'atmosfera urbana.

3. Processos de contaminació de sòls. Contaminació per metalls pesats. Contaminació per hidrocarburs i altres compostos orgànics. Contaminació per pluja àcida. Contaminació per activitats mineres. Tècniques de remediació de sòls contaminats.

4. Contaminació d'aigües. Conceptes bàsics d'hidrogeoquímica. Composició natural de l'aigua. Qualitat de l'aigua. Contaminació d'aigües superficials i subterrànies. Agents contaminants. Contaminació per drenatge àcid de mina de cursos fluvials. Tècniques de remediació passiva del drenatge àcid de mina.

5. Contaminació de l'atmosfera: material particulat atmosfèric i el seu control ambiental. Conceptes bàsics. Fonts d'aerosols. Distribució de mides de partícules. Nucleació i creixement. Partícules naturals i antropogèniques.

6. Mostreigs en geoquímica ambiental. Aplicació a sòls, aigües, gas, geobotànica i biogeoquímica. Estratègies de mostreig.

7. Minerals, metalls, gasos i la salut humana i ambiental. Metalls pesats. Minerals d'interès en el control de processos ambientals: us de la geoquímica en aplicacions mediambientals. Producció, gestió i emmagatzematge de residus geoquímics.

8. Legislació i normativa reelacionada amb la geoquímica ambiental.

Pràctiques / Exercicis / Problemes (dedicats a alguns dels ítems següents o d'altres relacionats)

- Conceptes químics bàsics en Geoquímica Ambiental en els tres ambients principals
- Problemes sobre casos de contaminació
- Problemes sobre mostreig
- Erosió i equilibri químic en espècies carbonatades
- Equilibris sòl-aigua
- Mesura de paràmetres hidroquímics en aigües naturals.
- Introducció a la aplicació de la modelització geoquímica de aigües en Geoquímica Ambiental. Estudi de casos.
- Introducció a la Estadística aplicada a la Geoquímica Ambiental utilitzant el software R. Estudi de casos.
- Introducció a la Modelització Geoquímica. Estudi de casos.

Seminari (dedicat a l'ítem següent o d'altres relacionats):

- El treball del geòleg en geoquímica ambiental. Estudi de casos.

## Metodologia

Classes magistrals

Mitjançant l'assistència a les classes magistrals els alumnes adquireixen els coneixements científics propis de l'assignatura i que hauràn de completar amb l'estudi dels temes explicats.

Pràctiques en aula i/o laboratori informàtica

L'objectiu fonamental dels treballs pràctics és incentivar un ensenyament més participatiu i individualitzat, impulsant el mètode científic i l'esperit crític. Els treballs pràctics permetran a l'alumne avaluar i resoldre problemes ambientals. S'analitzaran casos reals.

Seminaris

Són sessions on s'enforceixen els aspectes teòrico-pràctics impartits en les classes magistrals que permeten treballar aspectes teòrics mitjançant l'aplicació a casos concrets.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	26	1,04	1, 3, 4, 5, 8, 9

Pràctiques / Exercicis / Problemes	15	0,6	1, 2, 6, 8, 10
Seminaris	10	0,4	3, 4, 5
Tipus: Autònomes			
Estudi de temes i realització d'exercicis utilitzant programes específics i la bibliografia recomanada.	81	3,24	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10

## Avaluació

En aquesta assignatura les competències i habilitats teòrico-pràctiques seràn valorades mitjançant AVALUACIÓ CONTINUADA (AC) seguint les pautes següents:

### EXÀMENS:

Exàmens teòrico-pràctics parcials i finals de recuperació: 70% de la nota: 2 exàmens teòrico-pràctics parcials (35% cada un).

Caldrà obtenir una nota mínima de 3 en cada exàmen parcial per poder obtenir una nota AC. Els parcials amb nota inferior a 3 s'hauran de recuperar obligatoriament en la prova final.

### TREBALL EN GRUP:

Es podrà requerir l'entrega d'un treball sobre un tema assignat: 15% de la nota. El treball serà entregat en format escrit i en format electrònic (pdf). El treball haurà de respectar les normes (guió, format) especificades pels professors, en especial les normes d'acreditació adequada de tot el material utilitzat. En cas de no aclarir la procedència de tot el material utilitzat, el treball rebrà automàticament la qualificació de 0 punts.

### PROBLEMES/EXERCICIS/TREBALLS SOBRE LES PRACTIQUES

Es podrà requerir l'entrega de Problemes/exercicis: fins un 15% de la nota.

La presentació a un 35% de la AC implica que la qualificació final no podrà ser "No avaluable".

### NOTA D'AVALUACIÓ CONTINUADA:

Es calcularà la nota final AC de la següent manera: Nota del 1er parcial x 0.35 + Nota del 2n parcial x 0.35 + Nota del Treball x 0.15 + Nota de Problemes/exercicis x 0.15\* (En funció de si es requereix o no treball i el nombre de problemes / exercicis, la baremació podrà anar entre 0 i 0.15. Si es menor de 0.15 s'assignarà més barem als examens parcials per parts iguals).

Només es calcularà la nota AC si en els dos parcials la nota es igual o superior a 3.

### RECUPERACIÓ:

Si no es supera la AC (Notes en cada parcial < 3 o nota AC < 5 punts) l'alumne s'haurà de presentar a la prova final (PF) de recuperació. Podrà presentar-se a una recuperació/millora de nota del 1er exàmen parcial, una del segon exàmen parcial o a ambdues.

No hi haurà una recuperació/2a convocatòria per nova entrega del treball i exercicis/problemes. La nota obtinguda en la fase d'avaluació continuada serà la definitiva.

Els alumnes que hagin superat la AC, també es podran presentar a qualsevol de les 2 parts de la PF per a millorar la seva nota final.

Un cop feta la PF es calcularà la nota final de la següent manera: Nota del 1er parcial x 0.35 + Nota del 2n parcial x 0.35 + Nota del Treball x 0.15 + Nota de Problemes/exercicis x 0.15 (amb les particularitats abans indicades). En aquest càlcul sempre s'agafarà la millor nota obtinguda en cada un dels parcials.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega d'un treball sobre un tema assignat.	15	4	0,16	2, 5, 7, 8
Examens teòrics i pràctics parcials i examen final	70	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Pràctiques / Problemes / Exercicis a entregar	15	6	0,24	1, 2, 6, 10

## Bibliografia

EBY, N. G., 2003. *Principles of Environmental Geochemistry*. Academic Press, Amsterdam, 514 pp.

HARRISON, R. M. Ed., 2004. *El medio ambiente. Introducción a la química medioambiental y a la contaminación*. Acribia, S.A., Zaragoza.

LANGMUIR, D., 1997. *Aqueous Environmental Geochemistry*. Prentice Hall, Upper Saddle River, 600 pp.

WALTHER, J.V., (2005). *Essentials of geochemistry*. Jones and Bartlett Publishers, Boston, 704 pp.

ZHU, C., 2002. *Environmental Applications of Geochemical Models*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 248pp.

ALBARÈDE, F., 1995. *Introduction to Geochemical Modeling*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 543 pp.

APPELO, C.A.J. & POSTMA, D., 1996 (3<sup>o</sup> Ed). *Geochemistry, groundwater and pollution*. A.A. Balkema, Rotterdam, 536 pp.

DE VIVO B., BELKIN H.E., LIMA A. (2008). *Environmental geochemistry: site characterization, data analysis and case histories*. Elsevier, 429pp.

## Programari

No es requereix programari específic.