

Ciència del Sòl

2015/2016

Codi: 102803

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Ciències Ambientals	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Josep Maria Alcañiz Baldellou

Correu electrònic: JoseMaria.Alcaniz@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Equip docent

Maria Rosa Cañizares Gonzalez

Xavier Domene Casadesus

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant repassi:

- 1) Els coneixements bàsics sobre biologia i geologia, o Ciències de la Terra i del Medi Ambient, que ha adquirit durant l'ensenyament secundari obligatori i el batxillerat.
- 2) Els coneixements de ciències bàsiques relacionats amb els continguts d'aquesta assignatura que ha adquirit en assignatures de l'àmbit de la física, química i biologia.

Objectius

L'objectiu d'aquesta assignatura és assolir una formació que permeti conèixer els components més rellevants del sòl i de la seva organització, interpretar els resultats analítics estàndards tot deduint quines són les seves propietats, quins han estat els principals processos de formació del sòl, i quin és el seu millor ús. També, conèixer la normativa bàsica de protecció dels sòls, saber identificar els principals problemes degradació que els afecten i poder proposar mesures correctores adients i viables.

Objectius:

- Aprendre a descriure i interpretar un sòl al camp en relació als altres factors del medi natural.
- Identificar els principals components del sòl i interpretar les seves propietats.
- Entendre les bases de la classificació de sòls per interpretar la seva diversitat.
- Valorar la capacitat d'ús dels sòls en funció de les seves propietats.
- Identificar alguns problemes freqüents de degradació dels sòls (erosió, salinització, contaminació, etc.) i proposar-ne solucions.

Competències

- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.

- Aplicar amb rapidesa els coneixements i habilitats en els diferents camps involucrats en la problemàtica ambiental, i aportar-hi propostes innovadores.
- Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
- Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
- Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
- Demostrar un coneixement adequat i utilitzar les eines i els conceptes de les disciplines científiques més rellevants en medi ambient.
- Recollir, analitzar i representar dades i observacions, tant quantitatives com qualitatives, utilitzant de forma segura les tècniques adequades d'aula, de camp i de laboratori.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.
- Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
2. Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
3. Definir els fonaments de les ciències del sòl.
4. Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
5. Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
6. Descriure, analitzar i avaluar el medi natural.
7. Diagnosticar i solucionar problemes ambientals pel que fa al medi biològic.
8. Identificar els organismes i els processos biològics en l'entorn mediambiental i valorar-los adequadament i originalment.
9. Observar, reconèixer, analitzar, mesurar i representar adequadament i de manera segura organismes i processos biològics.
10. Participar en avaluacions ambientals pel que fa al medi biològic.
11. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
12. Treballar amb autonomia.
13. Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

Continguts

TEORIA

El sòl com a sistema natural

Què és el sòl. El sòl com a component i recurs del medi natural. Funcions ambientals, econòmiques i socials. Procesos de degradació.

Com es forma un sòl: factors formadors i principals processos.

Organització del sòl. Perfil del sòl i horitzons.

Organització dels components del sòl

Dimensions dels components. Granulometria i textura.

Arquitectura del sòl: agregació de les partícules, estructura, tipus i estabilitat.

Densitat real i aparent. Porositat. Característiques de l'espai porós.

Constituents minerals del sòl

Components minerals del sòl, complex d'alteració.

Minerals argilosos, oxi-hidròxids de Fe i Al, característiques específiques i significat en el sòl. Aplicació als drenatges àcids de mines. Clorosis fèrrica.

Minerals de carbonats, importància i processos.

La matèria orgànica, les seves transformacions i l'activitat biològica del sòl

La matèria orgànica del sòl dins del cicle global del carboni. Origen i funcions. El sòl com a reservori de carboni i nitrogen en el context del canvi global. Relació C/N.

Processos de mineralització i d'humificació. Gènesi i natura de l'humus. Substàncies húmiques.

Estabilització de la matèria orgànica. Els complexos argilo-húmics. Segrest de carboni en el sòl.

El sòl com a reservori hídric

Retenció d'aigua al sòl. Potencial hídric i els seus components. Corba característica d'humitat. Disponibilitat d'aigua per a les plantes.

Flux d'aigua al sòl en medi saturat i no saturat. Infiltració i conductivitat hidràulica. Drenatge.

Balanç hídric al sòl. Règims d'humitat i temperatura. Conservació de l'aigua en el sòl i tècniques d'irrigació i drenatge

Propietats físico-químiques del sòl

Tipus d'interaccions a la interfase sòlid-líquid. Capacitat d'intercanvi catiònic. Saturació de bases.

pH del sòl: significació i mesura. Acidesa actual i potencial. Capacitat d'esmoreïment. Fonts d'acidesa en els sòls. Correccions, enlcalcinat.

Solució del sòl. Anions i cations en dissolució. Conductivitat elèctrica. Salinitat i sodicitat. Maneig dels sòls salins i sòdics

Diversitat de sòls (edafodiversitat), cartografia i avaluació

La classificació dels sòls, el sistema de la Soil Taxonomy (2010). El pedió i els horitzons de diagnòstic. Definició dels principals grups taxonòmics. Principals sòls de Catalunya.

Mapes de sòls i la seva interpretació. Aplicacions ambientals.

Avaluació de les capacitats del sòl per a diferents usos. Sistemes generals i específics. Aplicacions. Planejament territorial de l'ús del sòl en funció de les seves aptituds.

Normatives de protecció del sòl

Convenis internacionals que promouen la protecció del sòl i contra la desertificació.

Marc normatiu europeu: Estratègia Temàtica per a la Protecció del Sòl. Disposicions que incideixen en la protecció del sòl.

Processos de degradació de sòls i la seva correcció

L'erosió com a problema de degradació del sòl. Erosió hídrica: erosivitat de la pluja i erosionabilitat del sòl. Els models d'estudi de l'erosió: la (R)USLE.

Tècniques de prevenció i control de l'erosió, terrasses i bancals.

Gestió dels sòls contaminats. Causes i característiques de la contaminació del sòl. Marc legal actual i la seva aplicació. Nivells genèrics de referència: establiment i interpretació.

La gestió ambiental dels emplaçaments amb sòls contaminats. Introducció a les estratègies de recuperació de sòls contaminats

Gestió de la matèria orgànica dels sòls i el segrest de carboni. Reciclatge de residus orgànics i criteris d'aplicació al sòl. Compostatge. Normatives.

Gestió de la fertilitat de sòls agrícoles i protecció del entorn. Fertilització i cicles biogeoquímics. Fertilització i eficiència en l'ús dels nutrients. Bones pràctiques en relació a la fertilització nitrogenada.

PART PRÀCTICA

Estudi d'un sòl al camp: morfologia, descripció i mostreig del sòl (Pràctica de camp 1 dia: 5h dirigides + 4 de treball supervisat)

Descripció de l'ambient de formació. Sondejors i escandalls. Atributs generals del perfil.

Observació i descripció morfològica dels horitzons.

Presa de mostres amb finalitats analítiques. Preparació de mostres per a l'anàlisi.

Com s'analitza un sòl (Pràctiques de laboratori, 12h; tres tardes de 15 a 19h)

Anàlisi dels sòls estudiats a la pràctica de camp: granulometria, retenció d'aigua, pH, matèria orgànica, carbonats, salinitat.

Interpretació de les anàlisis de sòls (Activitat pràctica continuació de les pràctiques de laboratori, 3h dirigides i 10h d'exercicis autònoms)

Diagnòstic de problemes a base d'estudi de casos (3h presencials, 1 tarda)

Exercicis autònoms d'interpretació d'anàlisis de sòls (10h).

Interpretació i avaluació ambiental d'un sòl (Treball col·laboratiu en grup, 25h)

Elaboració d'un pòster de síntesi de la descripció i interpretació dels processos de formació d'un sòl. Avaluació de les aptituds i limitacions d'aquest sòl sota diferents usos potencials. Activitat avaluable.

Metodologia

La metodologia docent té per objectiu assolir els objectius de l'assignatura i capacitar els estudiants per tal que segueixin aprenent un cop aquesta hagi finalitzat. Es combinaran diverses estratègies d'ensenyament-aprenentatge per tal que els estudiants siguin els protagonistes de la seva formació.

1) **Classes magistrals.** Les sessions expositives constitueixen la principal activitat que es farà a l'aula, ja que permeten transmetre conceptes bàsics a molts alumnes en poc temps. Les exposicions s'acompanyaran amb apunts i diversos materials docents que, si s'escau, es lliuraran als alumnes a través del campus virtual. L'aprenentatge dels conceptes i continguts explicats a les classes magistrals requereix de l'estudi personal de l'alumne per assimilar-los. Com a orientació, es calcula que cada hora de classe magistral requereix dues hores d'estudi personal.

2) **Pràctiques de camp.** Són imprescindibles per tal que l'alumne conegui un sòl a la natura i aprengui a fer una descripció i mostreig de sòls. Consistiran en una sortida obligatòria de tot un dia en què els professors explicaran amb detall com s'estudia un sòl al camp, i a continuació, els alumnes, en grups reduïts, descriuran l'ambient on s'ha format un sòl, excavarán un escandall (calicata), descriuran els diferents horitzons que el formen, i en prendran mostres amb finalitats analítiques.

3) **Pràctiques de laboratori i interpretació d'anàlisis de sòls.** Aquestes sessions estan pensades per tal que els estudiants aprenguin els procediments analítics internacionals més comuns en la caracterització del sòl, però alhora també per tal que obtinguin uns resultats suficientment fiables i representatius de les mostres que hauran obtingut al camp. S'organitzaran en tres sessions de quatre hores en què els alumnes, en

els mateixos grups que van fer al camp, analitzaran les mostres recollides. Es completaran amb la interpretació d'anàlisis de sòls i estudi de casos. L'aprenentatge basat en casos és una eina particularment útil, ja que fa possible que l'alumne apliqui els coneixements adquirits a les classes magistrals. Aquestes activitats consistiran en la interpretació de descripcions i anàlisis de sòls realitzats i, en la resolució de problemes complementaris.

4) **Treball col·laboratiu.** Consisteix en la culminació del treball en grup començat a les pràctiques de camp i seguit a les pràctiques de laboratori, i serà realitzat pels mateixos grups de treball. Consistirà en la realització d'un pòster que inclourà la descripció de la zona d'estudi i del sòl, els resultats analítics que se n'han obtingut, la seva interpretació en relació a la formació del sòl, i la valoració de les seves aptituds d'ús.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	25	1	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10
Pràctiques d'aula	3	0,12	2, 7, 9
Pràctiques de camp	5	0,2	3, 5, 6, 8, 10
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 6, 9, 10, 13
Tipus: Supervisades			
Pràctiques de camp	4	0,16	3, 6, 8, 10, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi	60	2,4	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12
Realització d'un pòster	25	1	1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 13
Ressolució de casos i problemes	10	0,4	1, 2, 10, 12

Avaluació

L'avaluació es realitza al llarg de tot el curs i té un caràcter formatiu. Es basa en els elements que es mostren a continuació:

1. Primera avaluació parcial. Consisteix en preguntes i/o exercicis de resposta curta sobre els principals conceptes que cal haver assolit fins el moment de la seva realització.
2. Segona avaluació parcial. Consisteix en una prova de resposta curta o tipus test referent als temes d'edafodiversitat, cartografia, avaluació i a les normatives de protecció del sòl.
3. Avaluació final. Consisteix en preguntes i/o exercicis que es formularan en relació als coneixements explicats en el conjunt de l'assignatura, en especial els corresponents al bloc temàtic de processos de degradació i la seva correcció.
4. Pòster d'interpretació del sòl i la seva avaluació. Consisteix en el lliurament d'un pòster de mida A1 (594 x 840 mm) sobre l'estudi del sòl que ha efectuat cada grup. Es donaran unes orientacions sobre el contingut que inclourà, com a mínim, les següents parts:
 - Descripció de l'ambient on es troba el sòl
 - Descripció morfològica del perfil

- Resultats analítics
- Interpretació dels diferents resultats analítics
- Valoració de la qualitat i problemes que l'afecten
- Classificació tentativa del sòl
- Aptituds d'ús del sòl

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Pòster d'interpretació del sòl	25%	0	0	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
Prova d'avaluació final	35%	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
1er parcial	25%	2	0,08	3, 5, 6, 8, 11, 12
2on parcial	15%	2	0,08	1, 3, 5, 7, 10

Bibliografia

Bibliografia bàsica

- Brady N. C. & R. R. Weil. 2008. The nature and properties of soils (14th ed.). Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey. 975 p. http://wps.prenhall.com/chet_brady_natureandp_13
- Lal, R.; W.H.Blum, C. Valentine, B.A. Stewart (1998) Methods for assesement of Soil Degradation, Advances in Soil Science, CRC press, New York, 558 p.
- Magdoff, F. & H. van Es. 2000. Building Soils for Better Crops. Sustainable Agriculture Network (SAN) - USDA
- Porta, J.. 1986. Técnicas y experimentos en edafología. Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya.
- Porta, J., M. López-Acevedo & R. M. Poch. 2014. Edafología: uso y protección de suelos, 3ª ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Schoeneberger, P. J.; D. A. Wysocki, E. C. Benham & W. D. Broderson. 1998. Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos (Field book for describing and sampling soils). National Soil Survey Center - Natural Resources Conservation Service - USDA. Nebraska.
- Tan, K. H. 1994. Environmental soil science. Marcel Dekker. New York.
- USDA - NRCS. 2014. Claves para la Taxonomía de Suelos.
- Van Reeuwijk, L. P. 2002. Procedures for soil analysis. ISRIC - FAO. [2847]

Enllaços web:

- Aula Virtual de l'Autònoma Interactiva. <https://cv2008.uab.cat>
- USDA - Natural Resources Conservation Service. Technical References: <http://soils.usda.gov/technical/>
- USDA - Natural Resources Conservation Service. Soil Education. <http://soils.usda.gov/education/>
- Universidad de Granada. Departamento de Edafología y Química Agrícola. <http://edafologia.ugr.es/index.htm>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). We Study Soil Because It's A(n)... <http://soil.gsfc.nasa.gov/pvg/1-1why.htm>

- National Aeronautics and Space Administration (NASA). Soil Science Education Homepage.
<http://soil.gsfc.nasa.gov/>
- Soil-net. Welcome to Soil-net.com. <http://www.soil-net.com/>
- International Union of Soil Sciences. Soil science education. <http://www.iuss.org/popup/education.htm>
- Institut d'Estudis Catalans. Protecció de sòls, mapa de sòls de Catalunya.
<http://www.iecat.net/mapasols/index.html>