

**Ecotoxicologia i contaminació**

Codi: 100818  
Crèdits: 10

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500251 Biologia Ambiental	OB	3	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Xavier Domene Casadesus  
Correu electrònic: Xavier.Domene@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Eva Castells Caballé  
Àngela Ribas Artola

**Prerequisits**

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant hagi adquirit les competències associades amb les següents assignatures: Química, Biologia Cel·lular i Histologia, Ecologia, Fisiologia Vegetal i Fisiologia Animal. Una part de la bibliografia recomanada, les lectures i els materials treballats a classe seran en anglès, per la qual cosa es recomana que l'alumne tingui unes habilitats mínimes en aquesta llengua.

**Objectius**

La contaminació i els seus efectes nocius sobre els organismes vius, incloent-hi l'home, és un dels principals problemes ambientals actuals. L'abast d'aquest problema és global degut als processos de transport entre compartiments ambientals, afectant seriosament la salut dels ecosistemes i per tant la de la humanitat. Amb aquesta assignatura l'alumne identificarà els processos de contaminació i els seus efectes, alhora que serà capaç de decidir i utilitzar les tècniques de laboratori i de camp més adients per a avaluar-la en cada cas.

Els objectius de l'assignatura, per tant, són que l'alumne desenvolupi les següents competències:

- a) Coneixements: identificar la química ambiental dels principals contaminants ambientals, així com els índexs que permeten avaluar de manera prospectiva o retrospectiva els potencials impactes de la contaminació, des dels efectes a nivell molecular fins a nivell d'ecosistema.
- b) Procediments: dominar tècniques de laboratori i de camp per a l'avaluació dels impactes de la contaminació, resoldre problemes i prendre decisions.
- c) Actituds: sensibilitzar-se i adoptar posicions crítiques en relació a les problemàtiques de contaminació.

**Competències**

- Adaptar-se a noves situacions.
- Catalogar, avaluar i gestionar recursos biològics naturals.
- Comunicar-se eficaçment oralment i per escrit.
- Desenvolupar bioassaigs i aplicar processos biotecnològics.
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre la biologia i l'educació ambientals en entorns educatius.
- Diagnosticar i solucionar problemes ambientals pel que fa al medi biològic.
- Fer diagnòstics biològics.
- Gestionar, conservar i restaurar poblacions i ecosistemes.
- Identificar i utilitzar bioindicadors.
- Mostrejar, caracteritzar i manipular poblacions i comunitats.
- Prendre decisions.
- Resoldre problemes.
- Sensibilitzar-se en relació amb temes mediambientals.

## **Resultats d'aprenentatge**

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aplicar el coneixement del funcionament del medi aquàtic (limnològic i oceànic) i aeri al diagnòstic i resolució dels problemes derivats de la contaminació en els éssers vius.
3. Comunicar-se eficaçment oralment i per escrit.
4. Conèixer les principals tècniques d'identificació de l'estat de contaminació d'un ecosistema.
5. Identificar els principals mecanismes de difusió, transformació i acumulació dels principals contaminants en el medi natural i en la biota.
6. Manejar les diferents tècniques que permeten identificar els impactes que diferents tipus de contaminació tenen en el nivell d'organisme, de població, de comunitat i d'ecosistema.
7. Poder identificar els principals tipus de contaminants presents en el medi aquàtic i atmosfèric.
8. Prendre decisions.
9. Recollir i analitzar mostres biològiques, com a bioindicadors.
10. Reconèixer els principis bàsics de biologia animal que han de ser transmesos en l'àmbit de l'educació ambiental i secundària.
11. Resoldre problemes.
12. Sensibilitzar-se en relació amb temes mediambientals.
13. Ús d'índexs per a determinar l'estat de conservació d'un ecosistema.

## **Continguts**

### **PROGRAMA DE TEORIA**

#### *BLOC A. QUÍMICA AMBIENTAL*

Tema 1. De la font dels contaminants a l'efecte als ecosistemes.

Tema 2. Fonts de contaminació i principals contaminants.

Tema 3. Transport i transferència de contaminants entre compartiments. Persistència.

Tema 4. Transformacions abiòtiques i biòtiques dels contaminants.

#### *BLOC B. TOXICOLOGIA: L'INDIVIDU*

Tema 5. Conceptes bàsics de toxicologia.

Tema 6. Relació dosi-resposta i índexs de toxicitat.

Tema 7. Toxicocinètica.

Tema 8. Toxicodinàmia: l'efecte tòxic.

#### *BLOC C. ECOTOXICOLOGIA: DE L'INDIVIDU A L'ECOSISTEMA*

Tema 9. Introducció a l'ecotoxicologia.

Tema 10. Efectes a nivell de població.

Tema 11. Efectes a nivell de comunitat.

Tema 12. Efectes a nivell d'ecosistema.

#### *BLOC D. METODOLOGIES D'ESTUDI EN ECOTOXICOLOGIA*

Tema 13. Monitorització química: determinació dels nivells de contaminants.

Tema 14. Monitorització biològica: biomarcadors, bioindicadors i indicadors ecològics.

Tema 15. Avaluació del risc ecològic de la contaminació

Tema 16. Remediació de llocs contaminats

### **PROGRAMA DE PRÀCTIQUES**

Pràctica 1. Bioindicadors de laboratori: tests ecotoxicològics i anàlisi de contaminants.

Pràctica 2. Macroinvertebrats aquàtics com a bioindicadors de camp de contaminació (sortida de camp+laboratori).

### **Metodologia**

Les sessions dirigides consistiran en classes magistrals complementades amb exercicis pràctics o treball de casos individuals o en grup, juntament amb una sortida de camp i dos períodes de pràctiques, el primer al principi del semestre i el segon just després de la sortida de camp. No caldrà entregar cap treball de pràctiques, però a l'examen corresponent hi haurà preguntes sobre els continguts treballats en aquestes.

Al final del semestre, un cop finalitzada la part teòrica, els alumnes prepararan un seminari en grup, consistent en una presentació oral + treball escrit. L'elaboració del seminari es farà en dues sessions de treball (seminaris 1 i 2), amb el professor corresponent, l'objectiu de les quals serà resoldre dubtes que sorgeixin durant la preparació del seminari preparat de cada grup. Els alumnes presentaran el treball escrit i, unes setmanes després, es realitzarà una avaluació individual i grupal (seminari 3).

L'horari de les tutories individualitzades es concretarà amb el professor corresponent.

L'alumne haurà de dedicar temps a activitats autònomes com són la preparació del seminari, la resolució de problemes i casos plantejats a classe, així com a l'estudi.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals	36	1,44	2, 4, 5, 6, 7
Estudis de casos i problemes	18	0,72	3, 8, 11
Pràctiques de laboratori	21	0,84	6, 8, 11, 12, 13
Sortida de camp	5	0,2	9, 13
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Seminari 3	4	0,16	1, 3, 5, 8, 11, 12
Seminaris 1+2	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	100	4	2, 4, 5, 6, 7, 13
Preparació dels seminaris	30	1,2	3, 4, 5, 8, 12
Resolució de casos i problemes	20	0,8	8, 11

## Avaluació

**Activitats d'avaluació.** L'avaluació es farà a partir de dos exàmens parcials, un seminari presentat al final del semestre, i els treballs de casos i problemes plantejats a classes. En el primer parcial s'avaluaran els blocs A i B de teoria i el bloc 1 de pràctiques. En el segon parcial s'avaluaran els blocs C i D i el bloc 2 de pràctiques. Cadascun dels dos exàmens parcials comptarà un 35% de la nota final. La resta de la nota s'obté del seminari (20%) i dels treballs de casos i problemes plantejats durant el curs (10%).

**Revisió.** En el moment de publicació de les notes dels exàmens al campus virtual es comunicarà la data, horari i lloc de la revisió. No es faran revisions individuals fora d'aquest horari.

**Criteri de recuperació i de 'no avaluable'.** L'examen de recuperació inclourà tot el temari de l'assignatura (la dels dos parcials), i la nota que s'obtingui substituirà a la corresponent als dos parcials, i per tant tindrà un pes del 70% en la nota global.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final".

L'assistència a totes les sessions pràctiques (o sortides de camp) és obligatòria. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan l'absència sigui superior al 20% de les sessions programades.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Casos i problemes	10%	5,5	0,22	8, 11, 12
Examen parcial 1	35%	3	0,12	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11

Examen parcial 2	35%	3	0,12	3, 4, 6, 8, 9, 11, 13
Seminari	20%	0,5	0,02	3, 8, 10, 11, 13

## Bibliografia

Forbes VE, Forbes TL. 1994. *Ecotoxicology in theory and practice*. Chapman & Hall. London, UK (Ciència i Tecnologia 504.05 For).

Gestel CAM, Brummelen TC. 1996. Incorporation of the biomarker concept in ecotoxicology calls for a redefinition of terms. *Ecotoxicology* 5: 217-225 (<http://www.springerlink.com/content/hq48823852176k14/>)

Hoffman DJ, Rattner BA, Burton GA, Cairns J. 1995. *Handbook of ecotoxicology*. First Edition. Lewis Publishers, Boca Raton, USA (Ciència i Tecnologia 504.05 Han).

Klaassen CD, Watkins JB. 2005. *Fundamentos de Toxicología*. McGraw-Hill (Ciència i Tecnologia 615.9 Kla)

Moriarty F. 1999. *Ecotoxicology*. Third Edition. Academic Press. London, UK (Ciència i Tecnologia 504.05 Mor)

Newman MC, Clements WH. 2007. *Ecotoxicology: A comprehensive treatment*. First Edition. CRC Press. BocaRaton, USA

Newman MC, Unger MA. 2002. *Fundamentals of ecotoxicology*. Second Edition. Lewis Publishers, CRC Press, BocaRaton, USA (Ciència i Tecnologia 504.05 New)

Pepper IL, Gerba CP, Brusseau ML, Brendecke JW. 1996. *Pollution Science*. Academic Press. San Diego, USA (Ciència i Tecnologia 504.05 Pol).

Repetto M, Repetto G. *Toxicología Fundamental*. Ed. Díaz de Santos, 2009 (Ciència i Tecnologia 615.9 Rep)

Van Straalen N. 2003. Ecotoxicology becomes stress ecology. *Environmental Science and Technology* 37: 324A-330A (<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es0325720>).

Walker CH, Hopkin SP, Sibly RM, Peakall DB. 2005. *Principles of ecotoxicology*. Third Edition. Taylor & Francis, London, UK. (Ciència i Tecnologia 504.05 Pri 574 Pri).

## Tutorials web

Tutorial I: Principis bàsics de toxicologia (<http://sis.nlm.nih.gov/enviro/toxtutor/Tox1/index.html>)