

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 33192  
**Nom:** Biotecnologia ambiental  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 4,5  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1111 - Grau en Biotecnologia	Facultat de Ciències Biològiques	4	Primer quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1111 - Grau en Biotecnologia	Optativitat	OPTATIVA

**COORDINACIÓ**

GONZALEZ BIOSCA ELENA

**RESUM**

La ràpida industrialització, urbanització i desenvolupament d'altres activitats antròpiques durant el segle XX ha elevat els nivells de contaminants en sòls, aigües i aire, causant importants problemes mediambientals. La Biotecnologia ambiental pot considerar-se com una tecnologia emergent en el context de la protecció del medi ambient. Es basa en l'aprofitament de les capacitats metabòliques dels microorganismes per a solucionar problemes mediambientals. Les aplicacions biotecnològiques en la millora del medi ambient inclouen el tractament biològic de residus líquids i sòlids, la degradació o eliminació de contaminants naturals o xenobiòtics i la recuperació de recursos escassos. Una altra aplicació innovadora és el control biològic de plagues i patògens per mitjà de l'ús de microorganismes

**CONEIXEMENTS PREVIS****RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ**

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

**ALTRES TIPUS DE REQUISITS**

Es recomana haver superat les assignatures dels mòduls següents: i) Fonaments de Biologia Funcional, ii) Bioquímica, Biologia Cel·lular i Biologia Molecular, i iii) Mètodes instrumentals en Biotecnologia.



## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

### 1102 -

Analitzar a nivell molecular el resultat de la manipulació d'un organisme.

Aplicar solucions biotecnològiques a problemes mediambientals.

Capacitat d'interpretar dades rellevants.

Capacitat per divulgar i participar en el debat social en aspectes relacionats amb la biotecnologia i la seua utilització.

Capacitat per formar part d'equips multidisciplinaris, per al treball en equip i la cooperació.

Capacitat per transmetre idees, problemes i solucions dins la biotecnologia.

Conèixer les aplicacions dels microorganismes en bioremediació, biorecuperació i control de plagues.

Desenvolupament d'habilitats per emprendre estudis posteriors.

Dissenyar i aplicar aproximacions biotecnològiques al camp de l'agroalimentació.

Posseir i comprendre els coneixements en biotecnologia.

Saber aplicar aquests coneixements al món professional.

Saber utilitzar la llengua anglesa en la redacció d'informes i per interpretar informació a partir de protocols, manuals i bases de dades.

Ser capaç d'avaluar les aplicacions biotecnològiques dels microorganismes.

### 1111 - Grau en Biotecnologia

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones

Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas

Proposar solucions creatives i innovadores a situacions o problemes complexos, propis de l'àmbit de



coneixement, per a donar resposta a les diverses necessitats professionals i socials

Saber comunicar-se de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### **1. Introducció a la biotecnologia ambiental.**

Introducció. Contaminació ambiental. Indicadors microbiològics de la contaminació ambiental. Contribució de la microbiologia a la resolució de problemes mediambientals.

### **2. Cicles biogeoquímics.**

Cicle del carboni. Cicle del nitrogen. Cicle del sofre i altres elements. Escalfament global. Contaminació per fertilitzants. Pluja àcida.

### **3. Processos microbiològics de depuració d'aigües residuals: aigua neta com a bioproducte.**

Depuració d'aigües residuals. Digestió aeròbica. Digestió anaeròbica. Factors ambientals importants i microorganismes implicats. Aplicacions dels bacteriòfags a la depuració d'aigües residuals. Eliminació microbiana de nitrogen i fòsfor. Aigües depurades i regenerades. Anàlisi microbiològica de qualitat: microorganismes indicadors de contaminació fecal.

### **4. Biodegradació de residus sòlids: compostatge microbià.**

Biodegradació de residus sòlids. Compostatge aerobi: compost com a hàbitat microbià. Compostatge anaerobi: biometanització i codigestió anaeròbia. Factors ambientals importants i microorganismes implicats. Biocontrol de patògens bacterians al compost amb bacteriòfags. Biocontrol de contaminants de l'aire: biofiltres i bioentadors.



## 5. Biodegradació microbiana de contaminants: bioremediació.

Contaminants. Biomagnificació. Biodegradació. Co-metabolisme i sintrofisme. Bioremediació. Biodegradació de petroli. Biodegradació de compostos xenobiòtics. Plasmidis catabòlics TOL. Biodegradació de compostos xenobiòtics.

## 6. Bioeliminació microbiana de metalls pesats y radioisòtops. Fitorremediació.

Contaminació ambiental amb metalls pesants i radioisòtops. Biodisponibilitat. Interaccions microbianes amb metalls: bioacumulació, bioadsorció, biomineralització i biotransformació. Bioremediació microbiana de sòls i aigües contaminades amb metalls. Fitorremediació.

## 7. Microorganismes en la recuperació de metalls.

Lixiviació bacteriana de metalls. Característiques i diversitat de bacteris biolixiviadores. Processos de biominerària. Recuperació de coure per lixiviat bacterià. Lixiviat d'urani.

## 8. Microorganismes i aplicacions per a una agricultura sostenible i segura.

Microorganismes fixadors de nitrogen: estratègies de protecció de la nitrogensasa. Biofertilitzants microbians. Control biològic de malalties microbianes de plantes: mecanismes dels agents de biocontrol. Control amb bacteris i/o bacteriòfags. Insecticides bacterians i aplicacions: *Bacillus thuringiensis* i altres bacteris. Baculovirus com a bioinsecticides. Fongs entomopatògens.

## 9. Continguts pràctics I

- Aïllament de microorganismes ambientals d'interès biotecnològic: microorganismes degradadors d'hidrocarburs, bacteris fixadors de nitrogen, actinomicets productors de compostos antimicrobians i bacteriòfags per al biocontrol de bacteris patògens de plantes.



## 10. Continguts pràctics II

Detecció per PCR de marcadors genètics de capacitat degradativa. Assaig de biodegradació de toluè.

## 11. Continguts pràctics III

Assaig de control biològic de malalties microbianes de plantes amb bacteris i/o bacteriòfags. Assajos d'activitat en placa.

## 12. Nota informativa

La distribució de la docència i la relació entre activitats presencials i no presencials podrà modificar-se al llarg del curs si les condicions sanitàries el requeriren.

### VOLUM DE TREBALL (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	28,00
Laboratori	17,00
<b>Total hores</b>	<b>45,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	3,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	7,50
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	15,00
Preparació d'activitats d'avaluació	42,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>67,50</b>

### METODOLOGIA DOCENT



Els **continguts teòrics** els impartirà la professora mitjançant l'ús de la classe magistral. Aquests continguts es desenvoluparan al llarg de 20 hores, i es complementaran amb aspectes proposats per a **seminaris** (4 hores). Les classes s'impartiran amb l'ajuda de material audiovisual, i les imatges emprades a les classes es posaran a l'abast dels estudiants en l'**Aula Virtual**. L'assistència a les classes no és obligatòria per part de l'estudiant, però sí recomanable.

Els **seminaris** tractaran temes relacionats amb l'assignatura, i tant el contingut com l'elaboració seran supervisats per la professora. Els seminaris es presentaran públicament en classe amb l'ajuda de material audiovisual, i també per escrit.

Els **continguts pràctics** es desenvoluparan al Laboratori de Microbiologia durant 5 setmanes, a raó d'una sessió setmanal de 3 hores. Inclouran l'elaboració d'experiments, la interpretació dels resultats i la resolució de problemes i qüestions relacionats amb les pràctiques. L'assistència es considera obligatòria almenys a 4 de les 5 sessions pràctiques.

Per a la **visita a la depuradora** l'estudiant necessitarà documentació prèvia que permeti la realització de preguntes als tècnics encarregats de la depuradora. La visita s'avaluarà mitjançant l'elaboració d'una breu memòria.

Les **tutories grupals** es realitzaran en dues sessions d'una hora a l'aula de teoria, per resoldre dubtes i qüestions relacionats amb l'assignatura.

## AVALUACIÓ

**TEORIA:** 6 punts sobre 10.

- Assistència a classe del professor/a: opcional
- Examen final: fins a 6 punts (mínim necessari 3 punts).

**PRÀCTIQUES:** 2,5 punts sobre 10.

- Assistència obligatòria: dóna dret a examen (mínim 4 de les 5 sessions).
- Examen pràctiques: fins a 2,5 punts (mínim 1,25 punts).

**SEMINARI:** 1 punt sobre 10.

- S'avaluarà l'elaboració del treball escrit i del material audiovisual, així com la presentació en classe.



**VISITA A LA DEPURADORA:** 0,5 punts sobre 10.

- Assistència no obligatòria però avaluable
- Elaboració d'una memòria breu sobre la visita: fins 0,5 punts.

Una vegada superats de manera independent l'examen de teoria i el de pràctiques, se sumarà la qualificació del seminari i de la visita. Si alguna de les parts de l'avaluació esmentades més amunt no fóra superada a la **primera convocatòria**, la qualificació obtinguda en la resta de parts superades es conservaria fins a la **segona convocatòria**.

## BIBLIOGRAFIA

Basic Biotechnology. 2010. Ratledge, C. & B. Kristiansen. 3<sup>a</sup> ed Cambridge University Press. Biotecnología. 2009.

Smith, J. 5<sup>a</sup> ed Cambridge University Press. Biotecnología Ambiental. 2005.

Castillo Rodríguez, F. et al. Tébar. Biotecnología del medio ambiente. Principios y Aplicaciones. 2001.

Rittmann B.E. & P.L. McMarty. McGraw-Hill-Interamericana. Biotecnología y Medioambiente. 2005.

Marin, I., J.L Sanz & R. Amils, eds. Ephemera. Biotecnología para principiantes. 2008.

Renneberg R. Reverté, S.A. Brock. Biología de los Microorganismos. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H. & D.A. Stahl. 2015.

12<sup>a</sup> ed. Pearson. Addison Wesley. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. 2002.

Atlas R.M. & R. Bartha. 4<sup>a</sup> ed. Addison Wesley. Environmental Microbiology: a laboratory manual. 2005.

Pepper I.L. & C.P. Gerba. 2<sup>a</sup> ed. Elsevier. Academic Press. Introducción a la Biotecnología. 2010.

Thieman & Palladino. Pearson. Microbial Biotechnology. 2007.

Glazer, A.N. & H. Nikado. 2<sup>a</sup> ed. Cambridge University Press. Microbial Biotechnology. Principles and Applications. 2013.



Lee, Y.K. 3ª ed. World Scientific Publishing. Prescott's Microbiology. 2014.

Willey et al. 9ª ed. Cuadernillo de prácticas de Biotecnología Ambiental. 2018.

González Biosca E. Departamento de Microbiología y Ecología. Facultad de Ciencias Biológicas. Contiene la información necesaria para comprender y realizar las prácticas, y bibliografía específica. Está disponible en Aula Virtual.

Gu et al. A critical review on the bioremoval of hazardous heavy metals from contaminated soils: issues, progress, ecoenvironmental concerns and opportunities. Journal of Hazardous Materials 174: 1-8 2010.

Wu et al. J. Hazardous Materials. 174: 1-8. Biotecnología. 2009.

Smith, J. 5ª ed Cambridge University Press. - Basic Biotechnology. 2010.

Ratledge, C. & B. Kristiansen. 3ª ed Cambridge University Press. - Bioremediation: Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup. 2005.

Atlas R.M. ASM Press. - Environmental Biotechnology: Theory and Application. 2003.

Evans, G.G & Judy Furlong, J. John Wiley & Sons Ltd. - Herramientas Biotecnológicas en Fitopatología. 2008.

Pallás, V., C. Escobar, P. Rodríguez-Palenzuela & J.M. Marcos. Ediciones Mundi-Prensa. - Microbial Biotechnology. 2007.

Glazer, A.N. & H. Nikado. 2ª ed. Cambridge University Press. - Microbial Biotechnology. Principles and Applications. 2013. Lee, Y.K. 3ª ed. World Scientific Publishing.