

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	33192
Nom	Biotecnologia ambiental
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1102 - Grau de Biotecnologia	Facultat de Ciències Biològiques	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1102 - Grau de Biotecnologia	102 - Biotecnologia Ambiental	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
GONZALEZ BIOSCA, ELENA	275 - Microbiologia i Ecologia

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 heu especificat les 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

1102 - Grau de Biotecnologia

- Posseir i comprendre els coneixements en biotecnologia.
- Saber aplicar aquests coneixements al món professional.
- Capacitat d'interpretar dades rellevants.
- Capacitat per transmetre idees, problemes i solucions dins la biotecnologia.
- Desenvolupament d'habilitats per emprendre estudis posteriors.
- Capacitat per formar part d'equips multidisciplinaris, per al treball en equip i la cooperació.
- Capacitat per divulgar i participar en el debat social en aspectes relacionats amb la biotecnologia i la seua utilització.
- Conèixer les aplicacions dels microorganismes en bioremediació, biorecuperació i control de plagues.
- 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.
- Analitzar a nivell molecular el resultat de la manipulació d'un organisme.
- Aplicar solucions biotecnològiques a problemes mediambientals.
- Dissenyar i aplicar aproximacions biotecnològiques al camp de l'agroalimentació.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Entendre i assimilar els conceptes i la terminologia específica de la Biotecnologia Ambiental.

Conèixer el paper dels microorganismes com a agents biogeoquímics.

Conèixer les eines i les aplicacions de la biotecnologia ambiental.

Conèixer indicadors microbiològics de contaminació ambiental.

Integrar els coneixements de microbiologia per a la utilització dels microorganismes en biodepuració d'aigües i bioremediació de sòls.



Conèixer les estratègies per a la selecció i l'aplicació dels microorganismes en la degradació del petroli i dels xenobiòtics.

Conèixer les aplicacions de la biotecnologia microbiana en agricultura.

Conèixer les aplicacions dels microorganismes en el control de plagues i malalties.

Adquirir la capacitat de treball al laboratori, incloent-hi seguretat, manipulació, eliminació de residus i registre anotat d'activitats.

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 bioerectors.

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 durani.

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**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	28,00	100
Pràctiques en laboratori	15,00	100
Tutories reglades	2,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	3,00	0
Elaboració de treballs en grup	7,50	0
Preparació d'activitats d'avaluació	42,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
TOTAL	112,50	

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**.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Basic Biotechnology. 2010. Ratledge, C. & B. Kristiansen. 3^a ed Cambridge University Press.
- Biotecnología. 2009. Smith, J. 5^a 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^a ed. Pearson. Addison Wesley.
- Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. 2002. Atlas R.M. & R. Bartha. 4^a ed. Addison Wesley.
- Environmental Microbiology: a laboratory manual. 2005. Pepper I.L. & C.P. Gerba. 2^a ed. Elsevier. Academic Press.
- Introducción a la Biotecnología. 2010. Thieman & Palladino. Pearson.
- Microbial Biotechnology. 2007. Glazer, A.N. & H. Nikado. 2^a ed. Cambridge University Press.
- Microbial Biotechnology. Principles and Applications. 2013. Lee, Y.K. 3^a ed. World Scientific Publishing.



Prescott's Microbiology. 2014. Willey et al. 9^a 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.

Complementàries

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

Biotecnología. 2009. Smith, J. 5^a ed Cambridge University Press.

- Basic Biotechnology. 2010. Ratledge, C. & B. Kristiansen. 3^a 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. 2^a ed. Cambridge University Press.
- Microbial Biotechnology. Principles and Applications. 2013. Lee, Y.K. 3^a ed. World Scientific Publishing.