

**Laboratori integrat VI****2012/2013**

Codi: 100975

Crèdits: 3

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Graduat en Microbiologia	816 Graduat en Microbiologia	OB	3	2

**Professor de contacte**

Nom: Neus Ferrer Miralles

Correu electrònic: Neus.Ferrer@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

S'aconsella als estudiants revisar els continguts científico-teòrics sobre els quals es basa aquesta assignatura.

Així mateix és convenient que aquesta assignatura es cursi simultàniament o amb posterioritat a la resta d'assignatures programades pel segon semestre del tercer curs del Grau de Microbiologia.

Per poder cursar aquesta assignatura cal que l'estudiant hagi superat la prova de Seguretat i de Bioseguretat que trobarà en el corresponent espai docent del Campus Virtual. La informació que cal consultar per superar aquestes proves es troba a l'espai de comunicació del Grau de Microbiologia. A més a més, és imprescindible que l'estudiant segueixi la normativa de treball que indiqui el professorat.

Per raons de seguretat, si no s'han superat els dos tests, o bé no es porta bata i ulleres de seguretat no es permetrà l'accés al laboratori.

**Objectius**

Es tracta d'una assignatura obligatòria de tercer curs, nuclear del Grau de Microbiologia, que introdueix als estudiants en l'ús d'un conjunt de tècniques bàsiques de Microbiologia per a l'experimentació en un laboratori de Microbiologia Industrial i Microbiologia Ambiental. Els coneixements assolits en aquesta assignatura permetran a l'estudiant adquirir les competències d'altres d'assignatures pràctiques o teòriques que conformen el Grau de Microbiologia i que estan programades per a ser cursades simultàniament o amb posterioritat a aquesta.

Els objectius concrets a assolir es defineixen en els següents punts i permetran a l'alumne:

- 1.-Aïllar i seleccionar microorganismes d'interès industrial.
- 2.-Manipular un microorganisme per convertir-lo en productor d'una activitat industrial d'interès utilitzant mètodes moleculars.
- 3.-Desenvolupar un procés d'obtenció d'un producte d'interès industrial.
- 4.-Determinar la qualitat microbiològica de l'aire i de les superfícies d'instal·lacions industrials.
- 5.-Determinar la qualitat microbiològica de l'aigua.
- 6.-Descriure l'efecte desinfectant de productes químics.

7.-Convertir residus industrials en productes d'alt contingut proteic.

8.-Seleccionar i avaluar l'activitat de microorganismes implicats en la bioremediació de sòls.

9.-Demostrar l'acció de bacteris sobre la inhibició del creixement de fongs fitopatògens.

## Competències

- Adaptar-se a noves situacions
- Aplicar eines basades en microorganismes per a valorar l'impacte ambiental de l'activitat humana, i també per a recuperar ambients contaminats
- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica
- Aplicar els principis sobre l'avaluació i la prevenció de riscos al laboratori i les regulacions sobre bioseguretat relatives als microorganismes i a la manipulació de diferents sistemes biològics
- Avaluar la qualitat i/o seguretat microbiològica dels aliments, aigües, fàrmacs, cosmètics i altres productes naturals o elaborats
- Caracteritzar els agents causals de malalties microbianes en l'home, en els animals i les plantes per diagnosticar-les i controlar-les, fer estudis epidemiològics i conèixer la problemàtica actual i les estratègies de lluita contra aquestes malalties
- Conèixer i aplicar les normes de seguretat i qualitat en microbiologia
- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social
- Dissenyar i controlar processos d'origen microbià i participar en els processos productius en què hi intervenen microorganismes
- Dissenyar i utilitzar tractaments de desinfecció i esterilització, i també mètodes de control per a avaluar-ne l'eficàcia
- Ser sensible a temes mediambientals, sanitaris i socials
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi, d'organització i planificació i de presa de decisions

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions
2. Analitzar i seguir les dinàmiques poblacionals de microorganismes en processos aplicats
3. Aplicar al laboratori els principis de l'avaluació i la prevenció de riscos
4. Aplicar al laboratori les normatives de bioseguretat
5. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica
6. Aplicar mètodes per valorar el potencial de desinfecció de productes químics
7. Aplicar tractaments de desinfecció i valorar-ne l'eficiència
8. Avaluar l'efecte dels desinfectants sobre els microorganismes i les superfícies de treball
9. Aïllar i caracteritzar agents potencials de control biològic basats en microorganismes per al control de plagues i malalties
10. Aïllar i cultivar microorganismes d'interès biotecnològic.
11. Calcular el rendiment de microorganismes que fem créixer en diferents substrats
12. Conèixer i aplicar les normes de seguretat i qualitat en microbiologia
13. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social
14. Determinar els nivells de contaminació microbiana atmosfèrica
15. Determinar experimentalment els paràmetres que defineixen els tractaments d'esterilització
16. Determinar experimentalment i interpretar els paràmetres cinètics que defineixen el creixement microbià
17. Dissenyar estratègies de bioremediació i biorecuperació a partir de sistemes model desenvolupats al laboratori
18. Establir les condicions òptimes de producció de productes d'origen microbià
19. Seleccionar comunitats microbianes per al tractament de contaminants
20. Ser sensible a temes mediambientals, sanitaris i socials
21. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi, d'organització i planificació i de presa de decisions
22. Utilitzar bioindicadors per avaluar l'impacte ambiental
23. Utilitzar bioreactors d'operació contínua i discontinua
24. Utilitzar els microorganismes per valorar el grau de contaminació del medi i per recuperar-lo

25. Utilitzar instruments adequats per fer el seguiment i el control de processos basats en microorganismes
26. Valorar l'activitat biològica de productes microbians
27. Valorar la càrrega microbiana de superfícies

## Continguts

L'assignatura es divideix en els següents mòduls:

### Mòdul 1: Microbiologia Industrial

### Mòdul 2: Microbiologia Ambiental

Cada mòdul té una durada aproximada de 27 hores.

#### Mòdul 1: Microbiologia Industrial

Continguts: Aquest mòdul consta de 7 sessions i se centra en l'aïllament i l'ús de microorganismes per a obtenir un producte d'interès industrial. Les pràctiques realitzades en aquest mòdul es realitzaran obligatòriament sota la normativa de treball que s'indicarà al seu inici.

1.-Aïllament i selecció de microorganismes d'interès industrial	P1I
2.-Obtenció d'una soca productora usant metodologies moleculars	P2I
3. Desenvolupament del procés de producció	P3I

#### Mòdul 2: Microbiologia Ambiental

Continguts: Aquest mòdul consta de 8 sessions centrades en la determinació de la contaminació microbiana ambiental, la utilització dels microorganismes en bioremediació i valorització de residus, així com en el control de plagues i malalties vegetals.

1.-Gestió de residus	
- Bioremediació d'un sol contaminat	P1A
- Producció de proteïna unicel·lular a partir d'un residu	P2A
2.-Control de la contaminació ambiental	
- Qualitat de l'aire i de les superfícies d'instal·lacions industrials	P3A
- Qualitat microbiològica de l'aigua	P4A
- Desinfecció de superfícies	P5A
3.-Control biològic	
- Aïllament de bacteris de la fil·losfera i determinació del seu potencial com a	P6A

enemics naturals de patògens vegetals
---------------------------------------

Els continguts per sessió que s'impartiran en cadascun dels mòduls són els següents:

### Mòdul 2: Microbiologia Ambiental

Contingut	Sessió	Activitats
P1A	1 7 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enriquiment i aïllament de bacteris degradadors d'hidrocarburs de mostres de sòl contaminades</li> <li>-Estimació de microorganismes cultivables heteròtrofs totals de mostres de sòl contaminades</li> <li>-Determinació de l'activitat microbiana de mostres de sòl contaminades</li> <li>-Detecció de microorganismes degradadors d'hidrocarburs totals</li> <li>-Detecció i recompte de microorganismes degradadors d'hidrocarburs aromàtics policíclics</li> <li>-Detecció de microorganismes degradadors de n-hexadecà</li> <li>-Recompte de microorganismes degradadors d'hidrocarburs totals</li> <li>-Recompte de microorganismes degradadors de n-hexadecà</li> <li>-Avaluació i discussió de resultats</li> </ul>
P2A	2 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inoculació de bioreactors amb microorganismes</li> <li>-Presa de mostres inicials del cultiu</li> <li>-Anàlisi de mostres:</li> <li>-Valoració de la demanda química d'oxigen inicial del cultiu</li> <li>-Determinació del consum de carbohidrats</li> <li>-Determinació de la biomassa del cultiu</li> <li>-Presa de mostres finals del cultiu</li> <li>-Anàlisi de mostres:</li> <li>-Valoració de la demanda química d'oxigen inicial del cultiu</li> <li>-Determinació del consum de carbohidrats</li> <li>-Determinació de la biomassa del cultiu</li> <li>-Avaluació i discussió de resultats</li> </ul>
P3A	5 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Detecció de microorganismes en mostres d'aire</li> <li>-Detecció de microorganismes en mostres de superfícies</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observació i recompte de microorganismes de mostres d'aire</li> <li>-Observació i recompte de microorganismes de superfícies</li> <li>-Avaluació i discussió de resultats</li> </ul>
P4A	<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sembra de microorganismes viables de mostres d'aigua</li> <li>-Detecció i recompte de bacteris coliforms i <i>Escherichia coli</i></li> <li>-Detecció i recompte d'enterococsintestinals</li> <li>-Detecció i recompte de <i>Clostridium perfringens</i></li> <li>-Avaluació i test de confirmació de la presència de <i>Escherichia coli</i></li> <li>-Avaluació i test de confirmació de la presència de <i>Clostridium perfringens</i></li> <li>- Avaluació de la presència de <i>Escherichia coli</i> en mostres d'aigua</li> <li>-Avaluació i test de confirmació de la presència d'enterococs fecals</li> <li>- Recompte de microorganismes viables de mostres d'aigua</li> <li>-Avaluació i discussió de resultats</li> </ul>
P5A	<p>5</p> <p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Detecció de microorganismes en mostres de superfícies desinfectades</li> <li>-Observació i recompte de microorganismes de superfícies desinfectades</li> <li>-Avaluació i discussió de resultats</li> </ul>
P6A	<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>8</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aïllament de bacteris epífits de fulles de diferents espècies vegetals</li> <li>-Obtenció de cultius axènics de bacteris epífits de fulles</li> <li>-Obtenció de cultius d'alta densitat de bacteris epífits de fulles</li> <li>-Obtenció d'extractes crus de cultius de bacteris epífits de fulles</li> <li>-Realització del test de control biològic de fongs per bacteris epífits de fulla</li> <li>-Avaluació dels resultats obtinguts del potencial antagonista dels bacteris epífits de fulles sobre un fong fitopatogen</li> <li>-Avaluació i discussió de resultats</li> </ul>

**Mòdul 1: Microbiologia Industrial**

Contingut	Sessió	Activitats
-----------	--------	------------

P1I	1	-Enriquiment i aïllament d'actinomicets de mostres de sòl
	2	-Enriquiment i aïllament de <i>Bacillus</i> de mostres de sòl
	3	-Identificació, recompte i aïllament de clons d'actinomicets
	4	-Identificació, recompte i aïllament de clons de <i>Bacillus</i>
	5	-Determinació de l'activitat antibiòtica de <i>Bacillus</i>
	6	-Rèpliques de clons de <i>Bacillus</i> per determinació d'activitats enzimàtiques
	7	-Determinació de l'activitat antibiòtica i enzimàtica d'actinomicets
		-Avaluació de l'activitat antibiòtica de <i>Bacillus</i>
		-Determinació de l'activitat enzimàtica de <i>Bacillus</i>
		-Avaluació de l'activitat antibiòtica d'actinomicets
		-Avaluació de l'activitat enzimàtica de <i>Bacillus</i>
		-Avaluació de l'activitat enzimàtica d'actinomicets
		-Avaluació i discussió de resultats
P2I	3	-Purificació de DNA genòmic de <i>Bacillus</i>
	4	-PCR per amplificació de gen d'interès industrial
	5	-Digestió de vector d'expressió de <i>E. coli</i>
	6	-Gel comprovació i digestió de fragment de DNA del gen d'interès industrial amplificat per PCR
	7	-Defosforil·lació i purificació vector d'expressió <i>E. coli</i> digerit
		-Lligació
		-Transformació de la lligació
	-Cribratge de transformants per PCR	
	-Gel comprovació de transformants positius per la presència del gen d'interès industrial	
	-Avaluació i discussió de resultats	
P3I	3	-preparació de cultiu en <i>batch</i> per la detecció d'activitats enzimàtiques d'interès industrial
	4	
	5	-Inoculació de microorganismes productors d'activitats enzimàtiques d'interès industrial
		-Experiment en <i>batch</i> : reinoculació del cultiu i seguiment del creixement de microorganismes productors d'activitats enzimàtiques d'interès industrial
		-Avaluació de la producció i activitat d'enzims d'interès industrial produïts per microorganismes
	-Avaluació i discussió de resultats	

## Metodologia

Aquesta assignatura s'impartirà en tres grups reduïts d'alumnes (màxim 24 alumnes per sessió). Per tal de poder adquirir les competències de l'assignatura l'assistència a les classes és obligatòria. Si un alumne, per causa justificada i imprevisible (com ara un problema de salut, defunció d'un familiar de fins a segon grau, accident, gaudir de la condició d'esportista d'elit i tenir una competició o activitat esportiva d'obligada assistència, etc) no ha pogut assistir a una/unes sessió/sessions de pràctiques, haurà d'anar a parlar amb el professor responsable i presentar-li el justificant corresponent el més aviat possible (certificat mèdic oficial en el que es faci constar explícitament la incapacitat d'assistència a la/les sessió/sessions de pràctiques, atestat policial, justificació de l'organisme esportiu competent, etc.).

Els estudiants disposaran d'un Manual de l'assignatura abans del inici de les sessions pràctiques. A cada sessió de pràctiques és obligatori que l'alumne/a porti la seva pròpia bata, ulleres de laboratori, retolador permanent, calculadora i el Manual de l'assignatura el qual es trobarà disponible en el Campus Virtual o bé on li indiqui el professorat. També cal portar una llibreta tipus Miquelrius, Abacus o Oxford amb els fulls cosits, on cada alumne/a anotarà les observacions realitzades. Per a la realització de les pràctiques els alumnes treballaran en parelles i sota la supervisió del professor. A l'inici i/o durant cada sessió el professor farà breus explicacions teòriques del contingut de les pràctiques i de les experiències a realitzar per part dels alumnes, així com de les mesures de seguretat específiques i del tractament dels diferents residus químics i biològics generats.

Per a aconseguir un bon rendiment i adquirir les competències corresponents a aquesta assignatura és imprescindible que l'estudiant faci una lectura comprensiva del Manual de l'assignatura, familiaritzant-se amb les pràctiques que durà a terme a cada sessió, així com amb la metodologia que haurà d'aplicar en cada cas.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes pràctiques de laboratori	53	2,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Supervisades	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	7,5	0,3	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Lectura comprensiva del manual de l'assignatura	4,5	0,18	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Redacció de la llibreta de laboratori	3	0,12	21

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà per mòdul i serà continuada. El pes de l'avaluació sobre la qualificació final de l'assignatura de cada mòdul és: Mòdul 1 un 50%, Mòdul 2 un 50%. Caldrà obtenir una nota igual o superior a 5 en cadascun dels mòduls pràctics per separat per poder superar l'assignatura.

L'avaluació de cada mòdul es realitzarà de la següent manera:

### **Mòdul 1: Microbiologia Industriall**

#### Avaluació continuada del treball en grup

Lliurament d'un informe final (10%)

#### Avaluació individual dels continguts

Seguiment diari de la llibreta de laboratori (10%)

Qüestionari individual amb preguntes tipus test (30%)

### **Mòdul 2: Microbiologia Ambiental**

#### Avaluació continuada del treball en grup

Lliurament d'un informe final (10%)

#### Avaluació individual dels continguts

Seguiment diari de la llibreta de laboratori (10%)

Qüestionari individual amb preguntes tipus test (30%)

En cada mòdul s'avaluarà l'actitud de l'alumne al laboratori, la puntualitat, la utilització d'equipament de laboratori (bata i ulleres de protecció), el compliment de les normatives de seguretat i bioseguretat i la comprensió i el seguiment del Manual de l'assignatura. Aquesta avaluació no comporta un augment de la nota, però pot significar la reducció de fins a un 20% de la qualificació final obtinguda en cada mòdul.

Atès que l'assistència a les activitats programades en aquesta assignatura és obligatòria, l'absència a alguna de les sessions ha de ser justificada i no podrà ser superior al 20%. En cas que es superi aquest valor, l'assignatura serà qualificada amb un No Presentat.

Els estudiants que no superin les avaluacions dels diferents mòduls de l'assignatura els podran recuperar en la data programada al final del semestre (avaluació de recuperació), realitzant un qüestionari associat al mòdul no superat amb anterioritat.

Els alumnes que no obtinguin la qualificació mínima requerida per a superar cada un dels mòduls del laboratori integrat, no podran aprovar l'assignatura. En aquest cas, la qualificació final màxima de l'assignatura serà un 4.

Com que aquesta assignatura està diferenciada en mòduls, a partir de la segona matrícula, els alumnes repetidors tan sols s'hauran d'avaluar del mòduls concrets que no han estat superats.

### **Activitats d'avaluació**

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació Mòdul 1 Microbiologia Industrial	0,4	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 13, 18, 21, 25
Avaluació Mòdul 2 Microbiologia Ambiental	0,4	2	0,08	6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27
Avaluació de recuperació	0,4	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

### **Bibliografia**



Laboratori integrat VI 2012 - 2013

La bibliografia i els enllaços web s'indiquen en els protocols de pràctiques.

La programació de l'assignatura es pot consultar a l'espai docent de la Coordinació de Grau i de l'assignatura.