

**Producció Industrial de Bioproductes. Disseny i
Operació de Bioprocessos en Planta Pilot**

Codi: 42907
Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313772 Biotecnologia Avançada	OT	0	1

Professor/a de contacte

Nom: Francisco Valero Barranco

Correu electrònic: francisco.valero@uab.cat

Equip docent

Francesc Gòdia Casablanca

Gloria González Anadón

José Luis Montesinos Seguí

Xavier Garcia Ortega

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Prerequisits

Per al seguiment òptim del mòdul és necessari tenir una formació bàsica en Enginyeria Bioquímica, en aspectes com fonaments d'Enginyeria de Bioprocessos, Bioreactors i uns conceptes molt bàsics d'ADN recombinant i Enginyeria genètica.

Objectius

L'objectiu d'aquest mòdul és el de familiaritzar l'estudiant amb les eines més importants utilitzades en un bioprocés, i que aprenguin a utilitzar-les en el disseny i operació de futurs bioprocessos a les seves carreres professionals. Per aconseguir-ho s'exploraran, avaluaran, dissenyaran, integraran i optimitzaran diferents factories cel·lulars de producció de productes biotecnològics industrials, integrant la producció i la purificació del bioproducte de manera reproducible (concepte de BIOPAT) i econòmicament viable de l'Enginyeria del bioprocés. També s'explicaran les regulacions i normatives de qualitat i seguretat de bioproductes de diferents camps i es presentaran els principis en què es basa el canvi d'escala d'un bioprocés.

Finalment els coneixements teòrics es portaran a la pràctica en una planta pilot de fermentació.

Competències

- Capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític.
- Integrar i fer ús d'eines de biotecnologia avançada per resoldre problemàtiques en àmbits biotecnològics emergents.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
- Treballar en un equip multidisciplinari.
- Utilitzar i gestionar de manera responsable informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la biotecnologia.

Resultats d'aprenentatge

1. Capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític.
2. Definir i protocol·litzar l'experimentació i la producció tenint en compte normes BPL, ISO i GMP. Definir i redactar protocols normalitzats de treball.
3. Descriure i aplicar les Normes de correcta fabricació de productes per a la sanitat humana i animal.
4. Descriure i aplicar les normatives de qualitat d'un bioprocés.
5. Descriure la metodologia PAT.
6. Dissenyar i seleccionar l'estratègia d'operació òptima en bioreactors.
7. Dissenyar i seleccionar la millor estratègia d'operació en bioreactors convencionals.
8. Dissenyar les principals operacions de separació i purificació en bioprocessos.
9. Identificar els avantatges, inconvenients i l'enginyeria del bioprocés de la factoria cel·lular eucariòtica *P. pastoris*.
10. Identificar els avantatges, inconvenients i l'enginyeria del bioprocés de la factoria cel·lular procariòtica *E. coli*.
11. Identificar els avantatges, inconvenients i l'enginyeria del bioprocés de les cèl·lules de mamífer com a factoria cel·lular.
12. Identificar, avaluar i calcular els diferents paràmetres de disseny de bioreactors no convencionals, lilit fix, lilit fluïditzat i air-lift.
13. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
14. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
15. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
16. Reconèixer el treball en una planta pilot de fermentació i aplicar les seves normes de funcionament.
17. Reconèixer i valorar la problemàtica del canvi d'escala en biotecnologia.
18. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
19. Treballar en un equip multidisciplinari.
20. Utilitzar i gestionar de manera responsable informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la biotecnologia.

Continguts

- 1.- Introducció a la producció industrial de bioproductes.
- 2.- Canvi d'escala
 - 2.1. Criteris de canvi d'escala.
 - 2.2. Exemples pràctics.
- 3.- Exemples pràctics de factories cel·lulars

3.1 *Escherichia coli*.

3.2 *Pichia pastoris*.

3.3 Cèl·lules animals.

4.- Qualitat en bioprocessos.

4.1 Disseny basat en la qualitat. Quality by Design (QbD)

4.2 Process Analytical Technology (PAT)

4.3 Bones pràctiques de laboratori (BPLs)

4.4 Normes de correcta fabricació (GMPs)

4.5 Procediments Normalitzats de Treball (PNTs)

5. Operació pràctica en planta pilot de fermentació.

Metodologia

Classes teòriques. Classes magistrals sobre els conceptes del temari.

Seminaris. Seminaris sobre aspectes del món industrial de la Biotecnologia realitzats per experts convidats del sector.

Elaboració de treballs. Activitat en grup. Els alumnes hauran de preparar una memòria sobre un tema relacionat amb els continguts a proposta del professor. Aquests treballs seran exposats i defensats en públic.

Pràctiques de laboratori. Els alumnes realitzaran pràctiques en la planta pilot de fermentació, consistents en el seguiment de un procés de producció d'una proteïna recombinant.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	33,5	1,34	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20
Pràctiques de laboratori	20	0,8	1, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20
Seminaris	4	0,16	1, 13, 14, 15, 18
Tipus: Supervisades			
Elaboració de treballs en grups	35	1,4	1, 5, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20
Elaboració informes pràctiques laboratori	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 11, 15, 16, 18, 19
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	50	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20
Preparació de treballs escrits i exposicions orals	24,5	0,98	1, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20

Preparació laboratori de pràctiques	10	0,4	2, 3, 4, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20
Recerca de documentació i bibliografia	28	1,12	1, 13, 14, 18, 19, 20

Avaluació

Avaluació d'Una presentació d'un treball escrit i la seva defensa i exposició oral en grup (25%).

Avaluació de les practiques de laboratori en planta piloto de fermentació (25%).

Avaluació individual escrita (50%):

Aquestes tres proves formen part de l'avaluació continuada. Si a la prova d'avaluació individual escrita l'alumne treu una nota inferior a 3/10 no superarà el mòdul.

Els estudiants que no superin l'avaluació continuada tindran una prova de recuperació final individual escrita. Sempre que amb aquesta prova s'arribi a 3/10 es farà mitja amb les altres parts avaluables.

El calendari d'exàmens i les diferents activitats a realitzar dins del mòdul seran anunciats a l'inici del curs. Una vegada fixats, en cap cas es realitzaran exàmens en dates i horaris diferents.

Per a la revisió dels resultats de les avaluacions, es fixarà el moment i la manera dins dels 10 dies hàbils següents a la comunicació dels mateixos mitjançant la plataforma virtual. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Matricules d'honor (MH). Atorgar una qualificació de matricula d'honor es decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no s'ha presentat a cap de les activitats d'avaluació.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinaries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la copia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació treball escrit i presentació oral	25	1	0,04	1, 13, 14, 15, 18, 19, 20
Avaluació individual escrita	50	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20
Avaluació pràctiques laboratori	25	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Bibliografia

La bibliografia necessària per el seguiment del mòdul es podrà consultar a través del campus virtual. Per altre banda, l'alumne tindrà que realitzar recerques i consultes bibliogràfiques específiques per l'elaboració del seu treball en grup, recolzat per el assessorament del professorat.