

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

Codi	33197
Nom	Obtenció biotecnològica de productes d'interès industrial i sanitari
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

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

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1102 - Grau Biotecnologia	107 - Obtenció Biotecnològica de Productes d'Interès Industrial i Sanitari	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
PARDO CUBILLOS, M ISABEL	275 - Microbiologia i Ecologia

RESUM

Els continguts d'aquesta assignatura es contextualitzen en un escenari en què els avenços moleculars es produeixen a gran velocitat, cosa que permet d'albirar un horitzó d'aplicacions dels organismes cada vegada més ampli. Les indústries químiques s'han vist revolucionades per les possibilitats gairebé infinites que tenen els organismes, sobretot els de naturalesa microbiana, per sintetitzar gairebé qualsevol compost orgànic i, en moltes ocasions, amb requeriments energètics i econòmics menors dels que ocasionaria la seua síntesi química. Des del punt de vista biosanitari, moltes de les malalties infeccioses existents es poden prevenir amb l'ús de vacunes, com més va més segures, o combatre amb l'aplicació d'antibiòtics produïts pels microorganismes. Igualment, les plantes utilitzades tradicionalment per al tractament de diferents problemes de salut continuen utilitzant-se en l'actualitat per resoldre problemes més propis de la nostra forma de vida actual i també com a fàbriques cel·lulars per obtenir metabòlits i proteïnes.



Un guany essencial en el tractament de nombroses alteracions fisiològiques humanes ha estat la possibilitat d'utilitzar els microorganismes per a l'obtenció de proteïnes en prou quantitat per ser aplicables de manera barata, segura i generalitzada en la població.

Es pretén, per tant, que l'estudiant conega quins organismes són capaços de sintetitzar productes d'interès industrial o sanitari, que apreciï els avantatges de la síntesi orgànica enfront de la síntesi química i que compregua que aquesta última es beneficia dels descobriments de nous productes d'origen biològic produïts a un cost més reduït, i amb un impacte menor. Es pretén igualment que l'estudiant conega de quina manera la producció biotecnològica de proteïnes humanes i de substàncies farmacològicament actives ha fet accessibles a la major part de les societats desenvolupades tractaments clínics impensables fa només 40 anys.

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

Entre les matèries prèvies més importants que es requereixen per a la comprensió d'OBPIIS hi ha la genètica, la microbiologia, la bioquímica, el metabolisme i la regulació, la biologia molecular, la genètica molecular i la biologia celular, així com les assignatures del mòdul de Mètodes Instrumentals en Biotecnologia i del mòdul d'Enginyeria Bioquímica, que s'imparteixen en primer, segon i tercer curs.

1102 - Grau Biotecnología

- 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.
- Tenir una visió integrada del procés de R+D+I des del descobriment de nous coneixements bàsics fins al desenvolupament d'aplicacions concretes d'aquest coneixement i la introducció al mercat de nous productes biotecnològics.
- Conèixer els diferents tipus de processos biotecnològics associats a la producció industrial.



- Ser capaç d'avaluar les aplicacions biotecnològiques dels microorganismes.

Destreses que s'han d'adquirir

L'alumne ha de ser capaç de:

Aplicar correctament el vocabulari i la terminologia específica de la disciplina biotecnologia.

Conèixer algun tipus de productes que es poden obtenir a partir dels organismes, i les seues aplicacions en la societat. És a dir, ha de saber definir quina és la projecció social de la biotecnologia.

Distingir i identificar els diferents organismes útils per a la síntesi de molècules d'interès biotecnològic.

Definir les tendències actuals en la recerca sobre productes d'interès biotecnològic a nivell mundial y en la Comunitat Valenciana.

Establir relacions entre la microbiologia, genètica, biologia molecular, metabolisme i fisiologia, informàtica, enginyeria de processos i operacions bàsiques necessàries per dissenyar un procés biotecnològic.

Dissenyar i avaluar les estratègies de producció i millora en l'obtenció de metabòlits per mètodes biotecnològics.

Demostrar que té les habilitats manuals i mentals necessàries per solucionar els problemes que es plantegen durant els treballs pràctics.

Demostrar que sap detectar els errors de plantejament o de procediment comesos durant el treball al laboratori, i discernir l'abast que sobre els resultats tindran els errors comesos.

Demostrar que ha adquirit la base de coneixements necessària per incorporar-se al treball professional.

Descriure les aplicacions biosanitàries de metabòlits produïts per diferents organismes i les estratègies per a la producció de vacunes recombinants, insulines, hormona de creixement, etc.

Conèixer i descriure els tipus d'estratègies que menen a la sobreproducció de metabòlits.

Demostrar que ha adquirit una visió integrada del procés de R+D+I, des del descobriment de nous coneixements bàsics, el desenvolupament d'aplicacions concretes d'aquest coneixement i la introducció en el mercat de nous productes biotecnològics.

Habilitats socials

L'alumne ha de:

Desenvolupar la capacitat de treballar en grup i d'abordar la resolució de problemes de forma col·lectiva.

Desenvolupar la capacitat crítica d'avaluar el benefici que suposen per a la societat els nous descobriments i desenvolupaments biotecnològics.



Desenvolupar la capacitat d'argumentar sobre una opinió formada en públic.

Discernir la veracitat i la ficció de la informació científica que es rep a través de diversos àmbits de la societat, amb especial atenció en els mitjans de comunicació.

Desenvolupar la capacitat de comunicar oralment i per escrit els coneixements adquirits, fent ús de les tècniques adequades perquè aquesta comunicació i intercanvi siguen eficients.

Adquirir consciència social i professional sobre els aspectes d'interès general susceptibles de ser afectats pel treball del biotecnòleg.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Biodiversitat biològica i bioprospecció.

Diversitat biològica com a reservori de nous productes. Genòmica, Proteòmica i Metabolòmica per la recerca de composts d'interès. Tècniques de rastreig dalt rendiment i optimització del procés biotecnològic. Organismes d'interès i aplicacions. Estat actual i perspectives de la biotecnologia industrial i sanitària.

2. Organismes d'interès i aplicacions.

Animals. Vegetals. Microorganismes. Tipus de mutants útils en la indústria.

3. Biocombustibles vegetals i microbians.

Tipus de combustibles segons l'origen. Bioetanol, substrats, vies metabòliques implicades i organismes utilitzats. Biodièsel vegetal i microbià. Altres biocombustibles: hidrogen i metà. Consideracions ètiques, energètiques i econòmiques sobre els biocombustibles.

4. Producció d'aminoàcids.

Usos comercials dels aminoàcids. Processos per a l'obtenció d'aminoàcids. Organismes utilitzats per sobreproduir aminoàcids. Obtenció d'àcid L-glutàmic per corinebacteris: sobreproducció per alteració de la permeabilitat de la membrana. Obtenció de L-lisina: procediments químics, microbiològics i mixtos per a la seua obtenció: sobreproducció per eliminació de la retroinhibició.

5. Biopolímers a partir de plantes, algues i microbis.

Aplicacions dels polímers. Polímers d'origen vegetal, àlgic i microbià. Propietats reològiques dels polisacàrids i aplicacions. Avantatges dels polisacàrids microbians davant els vegetals. Síntesi microbiana dhomopolisacàrids i heteropolisacàrids. Polihidroxialcanoats: matèria primera per a plàstics biodegradables. Producció de polihidroxialcanoats en bacteris i en plantes.

**6. Producció d'enzims industrials i analítics.**

Mercat global d'enzims. Desenvolupament de soques productores d'enzims. Proteïnes recombinants enfront de no recombinants. Sistemes biològics per a la producció d'enzims heteròlegs. Immobilització d'enzims. Enzims industrials més importants i aplicacions. Enzims analítics més importants per al diagnòstic i la biologia molecular.

7. Indústria farmacèutica: fàrmacs tradicionals

Companyies farmacèutiques, productes comercialitzats i aplicacions. Disseny racional de fàrmacs. Fàrmacs d'origen animal, hormones, corticosteroides, prostaglandines. Fàrmacs d'origen vegetal: alcaloides, flavonoides, xantines, aspirina... Fàrmacs d'origen microbià: antibiòtics. La revolució dels antibiòtics. Objectius de la recerca sobre antibiòtics. Bases per a la millora de la producció d'antibiòtics. Antibiòtics beta-lactàmics: penicil·lines, cefalosporines i cefamicines.

8. Antimicrobians contra les malalties infeccioses

Antibiòtics i enzimiòtics. Objectius de la recerca sobre antibiòtics. Mètodes per a la millora de la producció d'antibiòtics. Resistències enfront dels antibiòtics. Pèptids antimicrobians i pèptid-glucà hidrolases

9. Síntesi d'hormones terapèutiques produïdes heteròlogament

El gran assoliment de la indústria biofarmacèutica: hormones terapèutiques produïdes heteròlogament. Insulina. Hormona del creixement. Gonadotropines.

10. Vacunes i anticossos monoclonals

Anticossos policlonals (APC) i monoclonals (AMC) Preparació AMC i rastreig mitjançant "phage display". Aplicacions terapèutiques dels AMC. Vacunes tradicionals i recombinants. Tecnologies per a la producció de vacunes (tradicionals, recombinants, d'àcids nucleics i toxoides). Vacunes contra el càncer: limitacions

11. Pràctica 1: Obtenció de mutants de *Penicillium chrysogenum* superproductors de penicillina.

L'objectiu d'aquesta experiència consisteix a utilitzar una tècnica genètica, la mutació, per tal de millorar un microorganisme respecte de la soca original. En aquest cas, la millora se centra en l'obtenció de mutants superproductors de penicillina a partir d'una soca industrial del fong *Penicillium chrysogenum*. Aquesta pràctica tracta de demostrar que la mutació és una tècnica aleatòria que també pot donar mutants no productors de penicillina, o un altre tipus de mutants. Altres objectius de la pràctica són posar en coneixement dels estudiants un dels usos dels bioassaigs i la forma de quantificar la penicillina produïda en brous de cultiu.

**12. Pràctica 2: Producció de dextrà per *Leuconostoc mesenteroides*.**

L'objectiu d'aquesta experiència és posar en evidència la producció d'un polisacàrid, el dextrà, per part d'un bacteri: *Leuconostoc mesenteroides* CECT 394. El dextrà s'utilitza per a la fabricació de plasma sanguini artificial, i en l'elaboració d'aliments. Els objectius de la pràctica són: a) demostrar que la producció de dextrà requereix la presència de sacarosa en el medi de cultiu com a font de carboni, b) recuperar per precipitació el dextrà produït pel bacteri en medi líquid, c) quantificar el dextrà produït mitjançant mesura de la seua viscositat i d) calcular els rendiments produïts.

13. Pràctica 3: Obtenció d'àcid cítric pel fong *Aspergillus carbonarius*

Els objectius d'aquesta pràctica són: posar en evidència la producció d'aquest àcid per *A. carbonarius*, demostrar que les condicions de cultiu influeixen en el rendiment, mostrar la metodologia per a recuperar aquest àcid i per a quantificar la producció, mostrar el càlcul de rendiments.

14. Pràctica 4: Bioprospecció de microorganismes amb activitats hidrolítiques.

L'objectiu d'aquesta pràctica és mostrar un procediment mitjançant el qual es poden posar de manifest activitats enzimàtiques extracel·lulars en microorganismes aïllats d'hàbitats naturals, com el sòl.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	38,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	2,00	100
Preparació de classes pràctiques i de problemes	90,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT**Continguts teòrics**

Els continguts teòrics bàsics de l'assignatura seran impartits pel professor fent ús de la lliçó magistral. L'assistència a aquestes sessions és facultativa per part de l'estudiant si bé es recomana un seguiment regular. Durant el desenvolupament de la classe el professor convidarà als alumnes a expressar la seua opinió o les seves estratègies sobre alguns dels aspectes que es tracten en el tema. Per contestar, l'alumne no requerirà més que els coneixements que ha adquirit en anys anteriors o el que ha escoltat en mitjans de comunicació o en la seua vida diària. No tindrà qualificació específica i té com a objectiu fer participar els estudiants mitjançant aportacions personals al tema que s'aborda.



Continguts pràctics

Les pràctiques es desenvoluparan al llarg de 5 setmanes, a raó d'una sessió setmanal de 4 hores al laboratori. L'assistència és obligatòria almenys al 80% de les hores pràctiques.

Els alumnes hi intervindran en grups de 2 a 4 persones segons la pràctica. Cada grup tindrà els seus propis resultats, que hauran de registrar cada setmana en unes fitxes de treball que proporcionarà el professor a través d'Aula Virtual i que cada estudiant haurà de completar setmanalment. El professor supervisarà els resultats obtinguts pels estudiants cada setmana. El professor supervisarà i corregirà l'adquisició d'habilitats en cada sessió de pràctica, recopilarà els resultats de tots els estudiants i organitzarà la seua discussió en una última sessió, en la qual es convidarà els estudiants a elaborar conclusions a partir dels resultats obtinguts per ells mateixos, tenint en compte tota la casuística que ha pogut ocórrer en el desenvolupament de les pràctiques (errors de manipulació, incongruència de resultats, etc.).

Es recomana que l'alumne dedique entre 1 i 2 hores setmanals a processar els resultats obtinguts al laboratori i a omplir les fitxes de treball.

Visites

Les visites requereixen que l'estudiant haja adquirit prèviament informació sobre la visita que es planteja, per tal que pugua preparar preguntes al personal que els atenga durant la visita. Es valoraran les preguntes que els estudiants facen als tècnics encarregats de la visita. La realització d'aquesta activitat és voluntària.

En cas de no poder realitzar-se aquesta activitat per raons diverses, se substituirà per un treball d'investigació prospectiva que realitzaran els estudiants sobre "Prospecció sobre la Biotecnologia a la Comunitat Valenciana" sobre la base de la web Bioval. Els estudiants en grups de 2-3 persones triaran una empresa pertanyent a aquesta associació i explicaran: objectius de la mateixa, camp d'aplicació, importància social de la mateixa (identificació de clients diana), producte / servei que ofereixen, nombre de treballadors, caràcter públic / privat de la mateixa. Exposaran els seus resultats en exposicions de 10 min recolzant-se en 2 diapositives. Una altra opció per a aquesta activitat substitutòria és l'exploració de patents recents en Biotecnologia. Aquesta activitat és de caràcter obligatori.

Tutories personalitzades

Es recomana que l'estudiant assistisca com a mínim a 3 hores de tutories per resoldre dubtes i altres qüestions relacionades amb l'assignatura.

Tutories grupals

Per a cada grup (P1 i P2) es realitzarà una sessió de 2 hores a l'aula, en les dates i horaris marcats en el calendari de l'assignatura. Aquestes sessions tenen com a objectiu l'entaular un debat sobre temes relacionats amb l'assignatura i que són polèmics en alguns sectors socials, com l'aplicació o no de vacunes, l'ús dels medicaments homeopàtics, etc. La discussió es basarà en l'ús d'evidències científiques que els estudiants han de preparar amb antelació.



Les tutories grupals són de caràcter obligatori.

Aprenentatge individual

Es recomana dedicar almenys 2 hores per setmana a l'estudi, per assentar coneixements i preparar l'examen.

AVALUACIÓ

TEORIA: 60 punts sobre 100, amb un mínim de 30 punts, obtinguts mitjançant el corresponent examen final. L'examen podrà ser de preguntes curtes, tipus test o una combinació de tots dos tipus de preguntes. Per a superar l'assignatura, l'examen de teoria haurà d'estar qualificat amb una puntuació igual o superior a 5. Assistència a classe de l'estudiant: opcional.

PRÀCTIQUES: 30 punts sobre 100, amb un mínim de 20 punts per a superar aquest bloc. Es valorarà assistència (10%), registre d'habilitats i actituds per observació directa (25%) i examen (65%). L'examen inclourà preguntes de tipus test o pregunta curta, i un problema la realització del qual requerirà de càlculs numèrics. Per a superar l'assignatura, l'examen de pràctiques haurà d'estar qualificat amb una puntuació igual o superior a 5. Assistència obligatòria: la no assistència a més d'1 sessió del total de 5 sessions de laboratori, inhabilitarà per a realitzar l'examen.

VISITES: 5 punts sobre 100. Es valorarà assistència (80%) i formulació de preguntes al personal de l'empresa (20%). Assistència opcional. Cas de no poder realitzar-se la visita, se substituirà per l'activitat "Prospecció sobre la Biotecnologia a la Comunitat Valenciana", la qual serà obligatòria. En aquest cas, la puntuació d'aquesta activitat serà de 7 punts sobre 100.

TUTORIES GRUPALS: 5 punts sobre 100 si es realitza la visita a l'empresa. Cas que la visita se substitueixi per l'activitat de "Prospecció sobre la Biotecnologia a la Comunitat Valenciana", la puntuació passarà a ser 3 punts sobre 100.

Una vegada superades les parts corresponents a l'avaluació de la teoria i les pràctiques indicades, la qualificació obtinguda en juny es conservarà fins a la **segona convocatòria** (juliol), però no en els successius. Per tant, l'estudiant podrà presentar al juliol a l'examen de teoria o de pràctiques o a tots dos depenent dels resultats obtinguts al juny.

Els estudiants de **segona matrícula** (repetidors), que hagen realitzat el nombre mínim necessari de sessions pràctiques en el curs immediatament anterior, podran, si així ho decideixen, no assistir a les classes presencials al laboratori, però hauran de realitzar l'examen de pràctiques.



REFERÈNCIES

Bàsiques

- - Basic Biotechnology. 2010. Ratledge C. & Kristiansen B., (Eds.) 3th ed. Cambridge University Press.
- Biotechnology. 2009. Smith E.S. (5th ed.). Cambridge University Press.
- Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology. 2013. Walsh, G. 2nd. Wiley edition.
- Enzymes in human and animal Nutrition: Principles and Perspectives. 2018. Nunes C. and Kumar V. Academic Press (accessible online Recursos Bibliotecas UV)
- Pharmaceutical Biotechnology. Concepts and applications. 2007. Walsh, G. Wiley
- Pharmaceutical Biotechnology. Fundamentals and Applications 2019. 5th edition. Crommelin D. J. A.; Bernd Meibohm S. R. D. Springer (accessible online Recursos Bibliotecas UV)

Complementàries

- - Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. 2010. 3th ed. Baltz R.H., Davies J.E. Demain A.L. (Eds. In chief). ASM Press (accessible online Recursos Bibliotecas UV)
- Microbial Biotechnology: fundamentals of applied Microbiology. Nikaido H. & Glazer A. N. 2007. 2nd Edition. Cambridge University Press.
- Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. Glick B. R., Patten C. L.. 2017. 5th edition. ASM Press (accessible online Recursos Bibliotecas UV)
- Biotechnology for beginners. 2016. Rennenberg R.; Berkling V. and Loroche V. Academic Press. (accessible on line Biblioteca Ciencias)
- Proteins. Biochemistry and Biotechnology. 2015. Walsh, G.. Wiley (accessible online Recursos Bibliotecas UV)
- Biopharmaceuticals. Biochemistry and Biotechnology. 2004. Walsh, G. Wiley. (accessible online en Recursos Bibliotecas UV)