

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 33197**Nom:** Obtenció biotecnològica de productes d'interès industrial i sanitari**Cicle:** Grau**Crèdits ECTS:** 6**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

PARDO CUBILLOS M ISABEL

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. Una malaltia que preocupa notablement la societat és el càncer, actualment es coneixen diverses estratègies casades en l'ús d'enzims, anticossos monoclonals i nanopartícules que estan ajudant a combatre'l.

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 aprecii 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 50 anys.

CONEXIMENTS 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

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 cel·lular, 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.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D'APRENENTATGE

-

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

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.

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

Conèixer els diferents tipus de processos biotecnològics associats a la producció industrial.

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

Desenvolupament d'habilitats per emprendre estudis posteriors.

Posseir i comprendre els coneixements en biotecnologia.

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 aplicar aquests coneixements al món professional.

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

Ser capaç d'avaluar les aplicacions biotecnològiques dels microorganismes.

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.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Diversitat biològica i bioprospecció.

Diversitat biològica com a reservori de nous productes. Eines per a la cerca de compostos d'interès. Estat actual i perspectives de la biotecnologia industrial i sanitària.

2. Organismes d'interès i aplicacions.

Animals. Plantes i cultius cel·lulars. Microorganismes: fongs filamentosos, algues, llevats, procariotes, virus. Conceptes de biorefineria i deconomia circular. Tipus de mutants útils a la indústria.

3. Biocombustibles vegetals i microbians.

Canvi climàtic i combustibles fòssils. Tipus de combustibles segons l'origen. Bioetanol, substrats, vies metabòliques implicades i organismes utilitzats. Biodièsel vegetal i microbià. Altres biocombustibles: biogàs, metà i hidrogen.



4. Producció d'aminoàcids i derivats.

Usos comercials dels aminoàcids. Mercat global. Processos per a obtenció d'aminoàcids. Tipus de ceps emprats per a la sobreproducció d'aminoàcids. Producció d'àcid L-glutàmic amb mutants de permeabilitat alterada. Producció de L-lisina: procediments químics, microbiològics i mixtos per a la seva obtenció. Aplicacions industrials dels D-aminoàcids i dels seus derivats.

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 d'homopolisacàrids i heteropolisacàrids. Producció de polihidroxialcanoats en bacteris i en plantes. Aplicacions.

6. Producció d'enzims d'ús industrial, farmacèutic/cosmètic i analític.

Orígens de la indústria dels enzims. Mercat global d'enzims. Selecció i desenvolupament de ceps productors d'enzims. Millora de proteïnes: objectius i tècniques. Proteïnes recombinants enfront de no recombinants. Enzims industrials més importants i aplicacions. Enzims d'interès farmacèutic i cosmètic. Enzims analítics més importants per al diagnòstic i la Biologia Molecular.

7. Enzims terapèutics i noves teràpies basades en àcids nucleics i aptàmers

Aplicacions terapèutiques dels enzims. Enzims utilitzats per al tractament dels problemes relacionats amb la coagulació de la sang. Enzims utilitzats per al tractament del càncer. Enzims utilitzats per al tractament del malalties/símptomes relacionades amb dèficit o mal funcionament d'enzims/proteïnes. Enzims utilitzats per a la neteja i cicatrització de ferides. Enzims utilitzats per al tractament de problemes digestius. Noves teràpies basades en àcids nucleics i aptàmers.



8. Antimicrobians contra les malalties infeccioses

Antibiòtics, pèptids antimicrobians 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 enzimiòtics (pèptid-glucà hidrolases).

9. 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.

10. Aplicacions dels nanosistemes en medicina

Definició de nanosistemes. Nanomaterials i nanobiotecnologies. Aplicacions.

11. Pràctica 1: Obtenció de mutants de *Penicillium chrysogenum* superproductors de penicil·lina.

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 penicil·lina 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 penicil·lina, 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 penicil·lina 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 extracel·lulars.

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 (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	38,00
Pràctiques a l'aula	2,00
Laboratori	20,00
Total hores	60,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	90,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	90,00

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 seva 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 seva 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 pugui preparar preguntes al personal que els atenga durant 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.

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.

BIBLIOGRAFIA

- Basic Biotechnology. 2006. 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)
- 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 Ciències)
- 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)