

**Estudios Prácticos a Escala Piloto o Industrial**

Código: 43331  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4314579 Ingeniería Biológica y Ambiental	OB	1	2

**Contacto**

Nombre: María Eugenia Suarez Ojeda

Correo electrónico: mariaeugenia.suarez@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

**Otras observaciones sobre los idiomas**

Esta asignatura se desarrolla completamente en Español

**Equipo docente**

Francesc Gòdia Casablanques

Montserrat Sarra Adroguer

Lluc Olmo Cerdà

Albert Sales Vallverdú

Laura Cervera Gracia

Raquel Barrena Gomez

**Prerequisitos**

Haber cursado y aprobado las asignaturas 43323 - Diseño y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas, 43322 - Ingeniería de Bioprocesos y 43324 - Producción Industrial de Bioproductos.

**Objetivos y contextualización**

El objetivo de este módulo es integrar de manera práctica los conocimientos de las diferentes asignaturas adquiridos por el estudiante en los estudios precedentes y conjugar estos con nuevos conocimientos que se aportan al alumno en el contexto del máster.

Por una parte, el alumnado realizará talleres sobre las diferentes factorías celulares, consistentes en la familiarización de un proceso de producción de una proteína recombinante, cultivos celulares y seguimiento de bioprocesos.

Por otro lado, se estudiarán sistemas biológicos de tratamiento de residuos sólidos y de aguas residuales a escala industrial. El objetivo es familiarizar al estudiante con las etapas de cada proceso y las analíticas más importantes para determinar su eficiencia, a fin de que sea capaz de utilizar estas herramientas en el diseño y operación de procesos de tratamiento ambiental.

**Competencias**

- Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.
- Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.
- Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
- Definir y diseñar las secuencias de operaciones de separación características en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales en vista de aumentar los rendimientos de separación y aplicando criterios de optimización energética
- Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales.
- Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocesos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.
- Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y/o biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y/o a procesos biotecnológicos industriales.
- Organizar, planificar y gestionar proyectos.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Trabajar en un equipo multidisciplinario.
- Utilizar los conocimientos de la ingeniería química en el diseño y optimización de procesos de remediación de la contaminación en medios naturales.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar criterios de ahorro energético y sostenibilidad en procesos biotecnológicos y ambientales
2. Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.
3. Aplicar las técnicas experimentales de ingeniería biológica para muestrear y analizar una fermentación a escala piloto.
4. Aplicar los conocimientos teóricos sobre ingeniería biológica para caracterizar el rendimiento de una fermentación a escala piloto.
5. Aplicar operaciones de separación en procesos biotecnológicos y ambientales.
6. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
7. Diseñar sistemas y equipos de producción de bioproductos de diferentes sectores biotecnológicos, atendiendo a la calidad del proceso y producto y demostrar una visión integrada del bioproceso.
8. Diseñar y operar un proceso industrial de obtención de productos biotecnológicos.
9. Hacer una presentación oral, escrita y visual del trabajo práctico realizado.
10. Identificar y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales contaminadas demostrando una visión integrada del proceso.
11. Identificar y operar sistemas de tratamiento de medios naturales contaminados demostrando una visión integrada del proceso.
12. Organizar, planificar y gestionar proyectos.
13. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
14. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

15. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
16. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
17. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
18. Reconocer el trabajo en una planta piloto de fermentación y aplicar sus normas de funcionamiento.
19. Reconocer el trabajo en una planta piloto de tratamiento de aguas residuales y aplicar sus normas de funcionamiento.
20. Reconocer el trabajo en una planta piloto de tratamiento de medios naturales y aplicar sus normas de funcionamiento.
21. Trabajar en un equipo multidisciplinario.

## Contenido

Los contenidos planificados son los que siguen a continuación, pero posibles causas de fuerza mayor pueden ot

1. Talleres prácticos de casos de estudio sobre las diferentes factorías celulares, consistentes en la familiarización de un proceso de producción de una proteína recombinante, cultivos celulares y seguimiento de bioprocesos.
2. Demostración práctica de sistemas biológicos de tratamiento de residuos sólidos y de tratamiento de aguas residuales a escala industrial.

- Familiarización con el diagrama de proceso y el funcionamiento de las diferentes subunidades.
- Caracterización analítica de las corrientes de entrada y salida del proceso.
- Seguimiento de las variables fisicoquímicas y biológicas del proceso.
- Determinación del rendimiento de eliminación de los contaminantes.

## Metodología

La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones que impongan posibles eventualidades o causas de fuerza mayor.

Es una asignatura de asistencia obligatoria debido a su carácter práctico.

Es obligatorio el uso de bata de laboratorio, de gafas de seguridad y de material para tomar notas de las observaciones experimentales.

Es de extrema importancia seguir las normas de seguridad e higiene derivadas de la situación excepcional del COVID-19 si fuera necesario.

No se pueden llevar lentillas (lentes de contacto). Se deben llevar zapatos cerrados y las piernas cubiertas con pantalones. Los cabellos se llevarán recogidos. No se pueden llevar pendientes largos.

Antes del inicio de la asignatura, se debe leer la información relacionada con las "Visitas Docentes" disponible en moodle de la asignatura. El primer día de trabajo se debe llevar el documento de conformidad con las normas de seguridad.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			

1.- Presentación del Módulo	2	0,08	12, 14, 21
2.- Talleres prácticos de estudio de casos	27	1,08	1, 4, 2, 3, 5, 6, 8, 7, 9, 12, 15, 16, 14, 18, 13, 21
3.- Realización y preparación de las visitas	27	1,08	1, 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 14, 19, 20, 13, 21
Tipo: Supervisadas			
Preparación y realización de los exámenes	12	0,48	1, 4, 5, 8, 7, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 13
Tipo: Autónomas			
Preparación de las visitas y análisis posteriores	27	1,08	1, 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 14, 19, 20, 13, 21
Preparación de los talleres prácticos de casos de estudio	27	1,08	1, 4, 2, 5, 6, 8, 7, 9, 12, 15, 16, 17, 14, 18, 13, 21

## Evaluación

Para aprobar la asignatura, es necesario tener un mínimo de 5/10 en cada actividad de evaluación, con excepción del examen en el que se requiere un 4/10 para hacer la media ponderada con el resto de las actividades de evaluación. La nota final se obtendrá por media ponderada de cada actividad de evaluación en función de los porcentajes establecidos. Esta suma debe ser igual a 5.0 por aprobar. El examen final individual es obligatorio. El alumnado que no obtenga estos mínimos tendrá una calificación máxima de 4. Hay que tener en cuenta que el examen final no es recuperable, por tanto suspenderlo con una nota inferior a la indicada anteriormente, supone no poder aprobar la asignatura. Esta asignatura es práctica, por tanto no se podrá recuperar en caso de suspenderla.

La asistencia a las sesiones es obligatoria para aprobar la asignatura. Cada día de no asistencia descuenta 3 puntos (o fracción equivalente) de la nota de "Actitud, Asistencia, Participación y Comportamiento" hasta un máximo de dos días. Si el estudiante deja de asistir a tres o más sesiones, la nota del apartado "Actitud, Asistencia, Participación y Comportamiento" quedará por debajo de 4 y el estudiante quedaría suspendido de todo el módulo.

Las fechas de las sesiones y del resto de actividades de evaluación se publicarán en el Moodle de la asignatura y pueden estar sujetas a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias de fuerza mayor. Siempre se informará a Moodle sobre estos posibles cambios ya que ésta es la plataforma de intercambio de información entre profesorado y alumnado. La calendarización de las actividades de evaluación se dará el primer día de la asignatura y se hará pública en Moodle.

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesorado. En este contexto, se podrán realizar reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta a esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación supondrá suspenderla con un cero. Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, la asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso. La nota final del estudiante será inferior a 4.

Los documentos elaborados por el alumnado o entregables deben entregarse obligatoriamente por vía electrónica mediante Moodle, en la fecha estipulada en el calendario que se publicará en Moodle. El formato electrónico aceptado es pdf, con un tamaño máximo de 15 Mb. Cada día de retraso en la entrega del documento en cuestión se penalizará con 1 punto sobre 10 hasta un máximo de 6 días laborales, momento en el que la nota será de 0.

Matrículas de honor. Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo podrán concederse a estudiantes que hayan

obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Puede otorgarse hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados. En caso de que haya más alumnos con una calificación final superior a 9 que el porcentaje o fracción estipulados anteriormente, se otorgarán las matrículas de honor a los alumnos que tengan las calificaciones finales más elevadas. Un estudiante se considerará no evaluable (NA) si no se ha presentado en las sesiones prácticas de laboratorio.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
1. Elaboración de documentos que recojan los resultados de los talleres de casos prácticos	25%	10	0,4	1, 4, 2, 3, 5, 6, 8, 7, 9, 12, 15, 16, 17, 14, 18, 13, 21
2. Elaboración de documentos que recojan los resultados de las visitas y su posterior análisis	25%	10	0,4	1, 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 14, 19, 20, 13, 21
3. Examen Individual	30%	5	0,2	1, 5, 8, 7, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 13
4.- Actitud, Asistencia, Participación y Comportamiento	20%	3	0,12	12, 15, 16, 17, 14, 13, 21

## Bibliografía

- La indicada en el Moodle de la asignatura.
- Metcalf & Eddy Inc. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition. Ed. Mc. Graw-Hill Inc., N.Y. (2003). ISBN: 0071122508.
- Mark C. M. van Loosdrecht, Per H. Nielsen, Carlos M. Lopez-Vazquez, Damir Brdjanovic. Experimental Methods in Wastewater Treatment. IWA Publishing (2016). ISBN: 9781780404745 (Hardback). ISBN: 9781780404752 (eBook).  
[https://www.researchgate.net/publication/299830736\\_Experimental\\_Methods\\_in\\_Wastewater\\_Treatment](https://www.researchgate.net/publication/299830736_Experimental_Methods_in_Wastewater_Treatment)
- Juan M. Lema, Sonia Suarez (ED). MartinezInnovative Wastewater Treatment & Resource Recovery Technologies: Impacts on Energy, Economy and Environment. ISBN: 9781780407869 (paperback).
- JOSE MARIO DIAZ FERNANDEZ (Cood). Ecuaciones y cálculos para el tratamiento de aguas. ISBN: 9788428341523.

## Software

MS Excel

MS Word

MS Power Point