

**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: Maria Eugenia Suarez Ojeda

Correo electrónico: MariaEugenia.Suarez@uab.cat

## Equipo docente

Joan Miret Minard

Cintia Romina Avila

Juan Antonio Baeza Labat

Raquel Barrena Gomez

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

## 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 disciplinas adquiridas 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, se llevará a cabo la producción de una proteína a escala piloto, en una planta piloto de producción de productos biotecnológicos para alimentación y diagnóstico. El alumno deberá adquirir comprensión y práctica en el análisis, diseño y operación de procesos biotecnológicos en términos ingenieriles a la vez que se intentará dar cumplimiento a las regulaciones y normativas de calidad y seguridad de productos para usos varios (sanidad y alimentación humana y animal, medioambiental, industrial, etc).

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 los procesos 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 biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y 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 operaciones de separación en procesos biotecnológicos y ambientales
4. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico
5. 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.
6. Diseñar y operar un proceso industrial de obtención de productos biotecnológicos.
7. Hacer una presentación oral, escrita y visual del trabajo práctico realizado.
8. Identificar y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales contaminadas demostrando una visión integrada del proceso.
9. Identificar y operar sistemas de tratamiento de medios naturales contaminados demostrando una visión integrada del proceso.
10. Organizar, planificar y gestionar proyectos
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. Reconocer el trabajo en una planta piloto de fermentación y aplicar sus normas de funcionamiento.
17. Reconocer el trabajo en una planta piloto de tratamiento de aguas residuales y aplicar sus normas de funcionamiento.

18. Reconocer el trabajo en una planta piloto de tratamiento de medios naturales y aplicar sus normas de funcionamiento.
19. Trabajar en un equipo multidisciplinario

## Contenido

### 1. Operación práctica de un bioproceso en planta piloto

- Familiarización con los bloques operacionales de la planta piloto.
- *Upstream* y sistemas auxiliares: preparación de medios y de los equipos de bioproceso. Esterilización de biorreactores de 2L y 50L. Preparación de inóculos.
- Seguimiento analítico de las variables fisicoquímicas y biológicas del proceso.
- *Downstream*: separación sólido-líquido, disrupción celular, precipitación, microfiltración, concentración y diálisis mediante ultrafiltración, cromatografías de intercambio iónico y gel filtración.
- Seguimiento y análisis del producto para la determinación del grado de pureza y de los rendimientos alcanzados.

### 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

Es una asignatura de asistencia obligatoria debido a su carácter totalmente práctico de experimentación en el laboratorio.

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

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 la "Seguridad en los laboratorios docentes" disponible en moodle de la asignatura. El primer día de trabajo en el laboratorio se debe llevar el documento de conformidad con las normas de seguridad en los laboratorios docentes.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Presentación de las prácticas y funcionamiento del laboratorio. Distribución de los grupos.	2	0,08	10, 12, 19
Realización de las prácticas	54	2,16	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 14, 12, 16, 17, 18, 11, 19
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Preparación y realización del examen	12	0,48	1, 3, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 14, 16, 17, 18, 11

## Tipo: Autónomas

Elaboración de documentos que recojan los resultados de las prácticas (informes, protocolos de trabajo normalizados y póster)	54	2,16	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 14, 12, 16, 17, 18, 11, 19
---	----	------	---

## Evaluación

Para aprobar la asignatura, además de la asistencia en el laboratorio y la presentación oral, hay que tener un mínimo de 5/10 de la nota "de elaboración de documentos que recojan los resultados de las prácticas (informes, protocolos de trabajo normalizados y póster)" y un 5/10 de la nota del examen final. La nota final se obtendrá por suma ponderada de cada actividad de evaluación según los porcentajes establecidos. Esta suma debe ser igual a 5.0 para aprobar. El examen final es obligatorio. El estudiante 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 eminentemente práctica, por lo tanto no se podrá recuperar en caso de suspenderla. La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura. Cada día de no asistencia descuenta un 20% (o fracción equivalente) de la nota "de elaboración de documentos que recojan los resultados de las prácticas (informes, protocolos de trabajo normalizados y póster)" hasta un máximo de dos días. Si el estudiante deja de asistir a tres o más sesiones de laboratorio, la nota del apartado "de elaboración de documentos que recojan los resultados de las prácticas (informes, protocolos de trabajo normalizados y póster)" quedará por debajo de 4 y el estudiante quedaría suspendido de toda la asignatura. Las fechas de las prácticas, de entrega de informes, de evaluación continuada y del examen se publicarán en Moodle de la asignatura y pueden estar sujetos a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará a Moodle sobre estos posibles cambios ya que esta 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 hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta en 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 lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejarse copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará 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. En este caso, la nota final del estudiante será inferior a 4.

Los documentos que recojan los resultados de las prácticas (informes, protocolos de trabajo normalizados y póster) deben entregarse obligatoriamente por vía electrónica mediante el 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 el que la nota de ese documento 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 se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00.

Se puede otorgar 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 a las sesiones prácticas de laboratorio.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	------	-------	------	---------------------------

Elaboración de documentos que recojan los resultados de las prácticas (informes, protocolos de trabajo normalizados y póster)	50	20	0,8	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 14, 12, 16, 17, 18, 11, 19
Examen Individual	30	5	0,2	1, 3, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 14, 16, 17, 11
Presentación Oral	20	3	0,12	4, 7, 15, 19

## 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)