

**Biocatàlisis Aplicada y Biotransformaciones**

Código: 43332  
Créditos ECTS: 9

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

**Contacto**

Nombre: Gregorio Alvaro Campos

Correo electrónico: Gregorio.Alvaro@uab.cat

**Equipo docente**

Gloria González Anadón

Marina Guillen Montalban

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

**Prerequisitos**

Conocimiento fluido (hablado y escrito) del catalán y / o castellano

Disponer de la titulación necesaria para poder acceder al máster

**Objetivos y contextualización**

El objetivo es presentar la biocatálisis y sus campos de aplicación como una alternativa a la catálisis clásica. Se profundizará en conocimientos de los biocatalizadores como eje central de una transformación y de los aspectos de la ingeniería de los principales elementos que componen la biotransformación como son el biocatalizador, el medio de reacción, el biorreactor y su operación. También la clasificación y estudio de las diferentes biotransformaciones de acuerdo al biocatalizador utilizado y diferentes casos estudio. El objetivo final es que el alumno sea capaz de definir los principales elementos de una biotransformación y pueda diseñar un proceso biocatalítico.

**Competencias**

- Integrar los conocimientos del estado de la biocatálisis, sus campos de aplicación, las diferentes clases de biotransformaciones y el diseño de un proceso biocatalítico para su aplicación industrial.
- 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 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.
- Trabajar en un equipo multidisciplinario
- Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental

## Resultados de aprendizaje

1. Caracterizar la actividad y estabilidad de los biocatalizadores.
2. Describir la cinética, diseño y operación de biorreactores.
3. Diseñar un proceso biocatalítico
4. Distinguir los diferentes medios de reacción que se utilizan en biotransformaciones, y seleccionar el medio de reacción adecuado.
5. Distinguir los métodos de inmovilización de los biocatalizadores y la caracterización del biocatalizador inmovilizado.
6. Explicar las diferentes clases de biotransformaciones en función del biocatalizador utilizado.
7. Identificar las ventajas e inconvenientes de la biocatálisis y su potencial en la industria química y farmacéutica como herramienta de desarrollo sostenible.
8. Identificar los diferentes tipos de biocatalizadores y evaluar sus características utilizadas en una biotransformación.
9. Identificar procesos multienzimáticos
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Trabajar en un equipo multidisciplinario
14. Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental

## Contenido

*Programa de la asignatura:*

- Tema 1 Introducción a la biocatálisis
- Tema 2 Biocatalizadores
- Tema 3 Ingeniería del biocatalizador
- Tema 4 Ingeniería del medio de reacción
- Tema 5 Operación de biorreactores
- Tema 6 Biotransformaciones: casos estudio

## Metodología

### Actividades dirigidas:

- *Clase teóricas:* Clases magistrales sobre los conceptos de la materia
- *Seminarios:* Presentación a los alumnos de diferentes casos de estudio de biotransformaciones y biocatálisis aplicada extraídos de la bibliografía
- *Presentación pública del trabajo:* Los alumnos expondrán oral y públicamente un resumen de los resultados más relevantes del trabajo y entregarán al profesor la presentación en formato digital mediante el campus virtual

### Actividades autónomas:

- *Estudio individual:* Estudio individual, preparación esquemas y resúmenes.
- *Búsqueda de documentación y bibliografía:* Consulta de las fuentes bibliográficas y documentales esenciales para el curso.
- *Realización de un trabajo:* trabajo en grupos de 2-4 alumnos en el que cada grupo elaborará un trabajo escrito sobre un caso estudio seleccionado previamente por el profesor. El trabajo se entregará al

profesor en formato papel (impreso) y en formato digital mediante el campus virtual, a fin de discutir en seminarios y presentación por escrito.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases teóricas	49	1,96	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13
Seminario y estudio de casos	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 10, 13, 14
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Búsqueda de documentación y bibliografía	20	0,8	14
Estudio individual	127	5,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14
Realización de trabajos sobre un caso de estudio	20	0,8	11, 12, 13, 14

## Evaluación

### Proceso y actividades de evaluación programadas

A lo largo del curso se llevarán a cabo diferentes actividades de evaluación que dará lugar a la nota final de la asignatura obtenida por evaluación continuada. Concretamente las actividades evaluables serán:

- Trabajo escrito sobre un caso de estudio que es el 25% de la nota final.
- Presentación oral y pública del trabajo escrito que es el 15% de la nota final
- Examen parcial de los temas 1, 2 y 3 que representa un 30% de la nota final
- Examen parcial de los temas 3, 4 y 5 que representa un 30% de la nota final

El trabajo escrito y la exposición oral del trabajo son no recuperables.

- Si se da cualquiera de las circunstancias siguientes, implica una calificación de No evaluable a la asignatura:
  - No realizar el trabajo escrito
  - No realizar la presentación oral del trabajo
  - No realizar alguno de los exámenes

### Programación de actividades de evaluación

Al inicio de la asignatura se formarán los grupos para hacer el trabajo escrito. La entrega del trabajo escrito y de las presentaciones orales se comunicarán mediante el campus virtual.

### Proceso de recuperación

El estudiante puede presentarse a la recuperación siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen al menos dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. De estos, se podrán presentar en la recuperación aquellos estudiantes que tengan como media de todas las actividades de la asignatura una calificación superior a 3.5.

Los exámenes parciales son eliminatorios, por lo tanto, un estudiante que haya superado un examen parcial no podrá presentarse a la recuperación de este examen. Habrá recuperar obligatoriamente aquellos exámenes parciales donde el estudiante haya obtenido una calificación inferior a 4 independientemente de la media obtenida según el cálculo del apartado "Proceso y actividades de evaluación programadas"

El cálculo de la nota se hará de la misma forma que en la evaluación continuada

### Procedimiento de revisión de las calificaciones

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 profesor. 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.

### Calificaciones

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.

### Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio

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, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspender 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 aprobarla asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso. En esta situación la nota final que se reflejará en el acta será un 2.

### Evaluación de los estudiantes repetidores

No se prevé un sistema diferente de evaluación para los alumnos repetidores.

### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen parcial (temas 1, 2 y 3)	30%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 10
Examen parcial (temas 4, 5 y 6)	30%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 10
Exposición oral y pública del trabajo	15%	1	0,04	11, 12, 10, 13, 14
Trabajo escrito	25%	0	0	3, 11, 12, 10, 13, 14

### Bibliografía

#### *Libres específicos:*

Autor [Fersht, Alan, 1943-](#)

Título **Enzyme structure and mechanism / Alan Fersht**

Edició 2nd. ed.

Publicació/producció New York : W.H. Freeman, cop. 1985

---

Descripció xxi, 475 p.; 24 cm

---

Matèria [Enzims](#)

---

ISBN 0716716143

---

0716716151 (pbk.)

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1323065~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1323065~S1*cat)

Autor [Dixon, Malcolm](#)

---

Títol **Enzymes / by Malcolm Dixon and Edwin C. Webb**

---

Edició 3rd ed.

---

Publicació/producció London : Longman, 1979

---

Descripció XXIII + 1116 p.; 24 cm

---

Matèria [Enzims](#)

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1016445~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1016445~S1*cat)

Títol **Enzyme biocatalysis : principles and applications / Andrés Illanes, editor**

---

Publicació/producció [Dordrecht] : Springer, 2008

---

Descripció X, 391 p. : ill. ; 25 cm.

---

Matèria [Enzims -- Biotecnologia](#)

---

[Enzims -- Síntesi](#)

---

ISBN 9781402083600

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1744514~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1744514~S1*cat)

Títol **Ingeniería bioquímica / Francesc Gòdia Casablanca y Josep López Santín (editores)  
; Carles Casas Alvero ... [et al.]**

---

Publicació/producció Madrid : Síntesis, DL 1998

---

Descripció 350 p. : il.; 24 cm

---

Col·lecció [Ciencias químicas \(Síntesis\). Tecnología bioquímica y de los alimentos](#)

---

Matèria [Enginyeria bioquímica](#)

---

ISBN 8477386110

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1425826~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1425826~S1*cat)

Autor [Bommarius, A. S.](#)

---

Títol **Biocatalysis : [fundamentals and applications] / A.S.Bommarius, B.R.Riebel**

---

Publicació/producció Weinheim : Wiley-VCH, 2004

---

Descripció XXIII, 611 p.; 24 cm

---

Matèria [Enzims](#)

---

ISBN 3527303448

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1604211~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1604211~S1*cat)

Títol **Multi-step enzyme catalysis : biotransformations and chemoenzymatic synthesis /  
edited by Eduardo Garcia-Junceda**

---

Publicació/producció Weinheim : Wiley-VCH ; Chichester : John Wiley, 2008

---

Descripció 241 p. ; 25 cm

---

Matèria [Catàlisi](#)

---

[Enzims -- Biotecnologia](#)

---

ISBN 9783527319213

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1747444~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1747444~S1*cat)

Títol **Immobilization of enzymes and cells / edited by Gordon F. Bickerstaff**

---

Publicació/producció Totowa : Humana Press, 1997

---

Descripció XIV, 367 p.;23 cm

---

Col·lecció [Methods in biotechnology ; 1](#)

---

Matèria [Enzims immobilitzats](#)

---

[Enzims -- Biotecnologia](#)

---

[Cèl·lules immobilitzades](#)

---

ISBN 0896033864

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1465205~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1465205~S1*cat)

Autor [Faber, Kurt](#)

---

Títol **Biotransformations in organic chemistry : a textbook : with 37 figures, 238 schemes and 16 tables / Kurt Faber**

---

Edició 5th revised and corrected ed.

---

Publicació/producció Berlin : Springer-Verlag, cop. 2004

---

Descripció XI, 453 p. : il; 24 cm

---

Matèria [Reaccions químiques](#)

---

[Química orgànica -- Reaccions](#)

---

ISBN 3540200975

---

[http://cataleg.uab.cat/record=b1615815~S1\\*cat](http://cataleg.uab.cat/record=b1615815~S1*cat)

Autor [Grunwald, Peter](#)

---

Títol **Biocatalysis : biochemical fundamentals and applications / Peter Grunwald**

---

Publicació/producció London : Imperial College Press, 2009

---

Descripció xvi, 1035 p. : il. ; 24 cm

---

Matèria [Enzims -- Biotecnologia](#)

---

[Biotecnologia](#)

---

ISBN 9781860947711

---

1860947719

---

[https://cataleg.uab.cat/record=b1778458~S1\\*cat](https://cataleg.uab.cat/record=b1778458~S1*cat)

Kourist, R. (2015), Biocatalysis in Organic Synthesis. Science of Synthesis, Vol. 1-3. Edited by Kurt Faber, Wolf-Dieter Fessner and Nicholas J. Turner.. Angew. Chem. Int. Ed., 54: 12547. doi:10.1002/anie.201508130

**Cercadors de bibliografia científica:**

**Scholar Google:** [http://scholar.google.es/advanced\\_scholar\\_search?hl=en&lr=](http://scholar.google.es/advanced_scholar_search?hl=en&lr=)



Scopus: <http://www.scopus.com/scopus/search/form.url?display=authorLookup>

Scifinder: Software disponible a la UAB

Science Direct: <http://www.sciencedirect.com/science/journals>

ISI Web of Knowledge: <http://www.accesowok.fecyt.es/login/>

*Adreces Web d'interés:*

Base de dades d'enzims BRENDA: <http://www.brenda-enzymes.info/>

National Center for Biotechnology Information: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

ExPASy (Expert Protein Analysis System) Proteomic Server: <http://www.expasy.ch/>