
Nombre de la unidad curricular: Biotecnología Enzimática

Licenciaturas: Bioquímica, Ciencias Biológicas

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: Anual, semestre par

Créditos asignados:

Bioquímica 6 – Área Electiva

Ciencias Biológicas 6 - Tramo de Orientación*, Área Biología celular y molecular

*Para cursar materias del Tramo de Orientación se deben tener 90 créditos del Tramo Común

Nombre del/la docente responsable: Diego Vallés-Carolina Villadóniga (responsables) Susana Castro-Sowinski (co-responsable)

E-mail: dvalles@fq.edu.uy carolinav@fcien.edu.uy scs@fcien.edu.uy

Requisitos previos: Conocimientos básicos de la estructura y función de las macromoléculas (proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos, lípidos) conceptos de cinética enzimática, bioenergética y metabolismo (vías catabólicas y anabólicas), vías de la información génica (replicación, transcripción, traducción, y regulación) conceptos generales de estructura celular y membranas, procariontes y eucariontes. Nociones generales sobre los microorganismos.

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

Bioquímica

Conocimientos adicionales sugeridos:

Microbiología

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

Se trabajará en los aspectos bioquímicos relevantes de las enzimas de interés biotecnológico y sus potenciales usos como biocatalizadores en procesos industriales, incluyendo una visión histórica de la biotecnología.

Se buscará fomentar el pensamiento crítico, adquiriendo conocimientos referentes a cómo realizar la búsqueda (bioprospección) de organismos productores de enzimas de interés biotecnológico y la utilización de su material genético para la identificación de genes.

Los estudiantes adquirirán conocimientos en el uso de programas que permitan el diseño y visualización de vectores de expresión, la producción de proteínas desde sus fuentes nativas y por tecnología de ADN recombinante, su purificación. Se utilizarán también herramientas bioinformáticas básicas para el modelado y visualización de proteínas.

b) En el marco del plan de estudios

Temario sintético de la unidad curricular:

Biotechnología

Biocatálisis

Bioprospección de enzimas

Producción recombinante de enzimas y purificación

Inmovilización de enzimas

Evolución dirigida de enzimas

Generalidades y aplicaciones biotecnológicas de: proteasas, lipasas, reductasas, celulasas, laccasas, peroxidasas, glicosidasas y fotoliasas.

Durante el curso se trabajará, entre otras, en base a preguntas y situaciones problema a abordar desde un punto de vista bioquímico y biotecnológico, para la resolución de problemáticas reales.

Temario desarrollado:

Teóricos (clases de 1 h, 30 min)

Las clases teóricas comprenderán los siguientes temas:

1. Conceptos básicos de biotecnología. Los diferentes tipos de biotecnología. Evolución de la biotecnología (una clase).
2. Introducción a la biotecnología enzimática. Generalidades sobre enzimas y sus aplicaciones biotecnológicas (una clase).
3. Bioprospección de enzimas. Métodos basados en cultivo (una clase).
4. Bioprospección basado en metagenómica funcional. Ejemplos (dos clases).
5. Desarrollo de métodos de producción recombinante y purificación de enzimas. Control del proceso de producción y purificación. Escalado (cuatro clases).
6. Inmovilización de enzimas. Métodos y matrices de inmovilización. Aplicaciones a nivel industrial (dos clases).
7. Evolución dirigida de enzimas. Diseño racional como estrategia para el mejoramiento de enzimas (una clase).
8. Proteasas, características generales - definición, clasificación, mecanismos catalíticos, bases de datos. Aplicaciones biotecnológicas en procesos de hidrólisis y síntesis del enlace peptídico (dos clases).
9. Lipasas y reductasas. Características generales. Diseño semi racional de variantes de lipasas alterando su especificidad de sustrato. Síntesis de biodiesel y valorización del glicerol (dos clases).
10. Celulasas. Características generales - definición, clasificación, mecanismos catalíticos, bases de datos. Aplicaciones biotecnológicas en el procesamiento de la pulpa de papel y en la producción de los biocombustibles (dos clases).
11. Laccasas y peroxidasas. Características generales - definición, clasificación, mecanismos catalíticos, bases de datos. Sus múltiples aplicaciones biotecnológicas (industria papelera, textil, biosensores, etc. dos clases).
12. Glicosidasas. Características generales - definición, clasificación, mecanismos catalíticos, bases de datos. Aplicaciones biotecnológicas en procesos de hidrólisis y síntesis del enlace glicosídico (dos clases).
13. Fotoliasas. Características generales - definición, clasificación, mecanismos catalíticos. Su uso a nivel de las industrias farmacéutica y cosmética (dos clases).

Talleres (clases de 2 hs)

1. Herramientas para el diseño de vectores de expresión. (una clase)
2. Uso de herramientas bioinformáticas para la caracterización in silico de las enzimas. (una clase)

Seminarios (clases de 2 hs)

Presentación oral de los proyectos elaborados por los estudiantes de forma individual sobre la producción y purificación de una enzima, y su aplicación biotecnológica. (dos clases)

Los proyectos deberán ser enviados previamente de forma escrita

Bibliografía

a) Básica:

Artículos científicos y revisiones recientes de los temas.

Biotechnology, second edition (2016). David P. Clark, Nanette J. Pazdernik, Academic Cell. Disponible en biblioteca de Facultad de Ciencias

Biocatalysts and enzyme technology, second edition (2012). Klaus Buchholz, Volker Kasche, and Uwe Theo Bornscheuer. Wiley-Blackwell. Disponible en biblioteca de Facultad de Química.

b) Complementaria:

Modalidad cursada: . Constará de dos clases presenciales semanales (1 hora y media o 2 hs cada una) obligatorias, abarcando todo el semestre (15 semanas).

Metodología de enseñanza: Clases teóricas, talleres y seminarios Los estudiantes dispondrán de foros a través de la plataforma EVA, no obligatorios, para la discusión de problemáticas y dudas.

Duración en semanas: 15 semanas

Carga horaria total: 44

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 36

b) Horas aulas de clases prácticas: 0

c) Horas de seminarios: 4

d) Horas de talleres: 4

e) Horas de salida de campo: 0

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 30

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: No

Se exonera el examen final: Si

Nota de exoneración (del 3 al 12): 3

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

El curso tendrá evaluación continua, valorando la participación y compromiso en clase. La ganancia del curso se obtendrá mediante la asistencia al 75% de las clases y la presentación de forma individual de los siguientes trabajos:

Resumen de 500 palabras al finalizar cada uno de los temas teóricos, describiendo los contenidos básicos desarrollados por el docente. Esta actividad representará el 75% de los puntos del curso.

Presentación escrita y defensa oral (seminario) de un proyecto de trabajo sobre la producción, purificación, y caracterización de las potenciales propiedades biotecnológicas de una enzima de interés biotecnológico, a elección por el estudiante. El proyecto tendrá un puntaje correspondiente al 50 % del curso.

Los estudiantes que logren como mínimo el 60 de los puntos totales podrán exonerar, con un mínimo de 3.

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 75

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: resúmenes: mínimo 60 puntos, proyecto: mínimo 60 puntos ; total 200 puntos

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Plataforma EVA

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

Se exigirá un mínimo de asistencia al 75% de las clases teóricas, un mínimo de 75% de asistencia a los talleres, y la presentación oral obligatoria del proyecto final.

