



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS  
**GRADO EN BIOTECNOLOGÍA**  
CURSO 2024/25  
**ENZIMOLOGÍA**



### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** ENZIMOLOGÍA**Código:** 638016**Plan de estudios:** GRADO EN BIOTECNOLOGÍA**Curso:** 2**Materia:** ENZIMOLOGÍA**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

### Profesor coordinador

---

**Nombre:** REY SANTOMÉ, MARÍA DOLORES**Departamento:** BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**Ubicación del despacho:** Severo Ochoa. Planta baja.**E-Mail:** b52resam@uco.es**Teléfono:** 957218574

### Breve descripción de los contenidos

---

Adquirir conocimientos en el campo de la Enzimología, estado actual y avances. Se hará especial hincapié en la aplicación biotecnológica de las enzimas en el sector médico, agroforestal, agroalimentario e industrial. En concreto haremos referencia a: i) Las características generales de los enzimas, la evolución histórica de la enzimología, las normas para su clasificación y nomenclatura, los métodos y condiciones de ensayo de la actividad, las unidades en que se expresa y las técnicas de obtención, purificación y caracterización de enzimas. La Enzimología en la era de la Biología Molecular y las estrategias -ómicas. Los análisis in silico, algoritmos, bases de datos. ii) Topografía enzimática, métodos de estudio del centro activo y los principales mecanismos responsables de la catálisis enzimática. iii) Cinética enzimática. Factores que afectan a la velocidad de una reacción catalizada enzimáticamente. Modelos cinéticos, interpretación de datos experimentales, desarrollo de ecuaciones de velocidad y cálculo de parámetros cinéticos. Reacciones mono y multisustrato. Modificación de la actividad enzimática: inhibidores y activadores. Mecanismos de regulación enzimática: alosterismo y cooperatividad. iv) Biotecnología enzimática. Obtención y aplicación de enzimas.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

### Recomendaciones

Minimo manejo del idioma inglés, al menos a nivel científico-técnico.

Conocimientos en termodinámica y cinética de reacciones químicas, grupos químicos, reactividad y tipos de reacciones.

Manejo de ecuaciones algebraicas sencillas, derivadas e integrales. Análisis estadístico.

Dichos conocimientos, se imparten en Fisico-Química, Química Orgánica, Matemáticas y otras materias de primer curso.

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

INTRODUCCIÓN. Definiciones. Características de los enzimas. Desarrollo histórico de la Enzimología. Biotecnología enzimática. Clasificación y nomenclatura de enzimas. Principios generales de nomenclatura. Reglas de clasificación y nomenclatura.

MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA INVESTIGACIÓN CON ENZIMAS. Diseño experimental. Extracción de enzimas. Ensayos de actividad enzimática. Purificación y caracterización estructural y cinética de enzimas. Inmovilización de enzimas. La Enzimología en la era de la Biología Molecular y de las estrategias -ómicas. Los análisis in silico, algoritmos, bases de datos.

ENZIMOLOGÍA ESTRUCTURAL. Enzimas simples y conjugadas. Coenzimas y grupos prostéticos. Relación estructura y función enzimática. Topología enzimática. Centro activo enzimático. Otros centros ligantes.

CATÁLISIS ENZIMÁTICA. Mecanismos de catálisis enzimática.

RIBOZIMAS Y ENZIMAS ARTIFICIALES. RNA catalíticos. Abzimas. Sinzimas. Ingeniería enzimática.

CINÉTICA DE REACCIONES MONOSUSTRATO. Reacciones monosustrato. Modelos cinéticos. Mecanismo de Michaelis-Menten. Tratamientos del estado de equilibrio y del estado estacionario. Parámetros cinéticos y determinación de los mismos. Ecuaciones de velocidad para diferentes mecanismos de reacción.

CONDICIONES DE LA ACCIÓN ENZIMÁTICA. Efecto del pH. Efecto de la temperatura. Efecto de la fuerza iónica. Actividad enzimática en medios apolares.

MODULACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA. Inhibidores enzimáticos. Tipos de inhibidores: reversibles, irreversibles, pseudoirreversibles, sustratos suicidas. Inhibición por exceso de sustrato. Inhibición por producto. Activadores enzimáticos. Activación por metales.

REACCIONES ENZIMÁTICAS MULTISUSTRATO. Nomenclatura y clasificación. Mecanismos de reacción. Derivación de la ecuación de velocidad para reacciones bisustrato.

REGULACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA, ENZIMAS REGULADORES. Alosterismo. Modificaciones postraduccionales. Modificación covalente. Activación de zimógenos. Regulación por isoenzimas. Formación de complejos.

BIOTECNOLOGÍA ENZIMÁTICA. Aplicación biomédica. Los enzimas en el sector agroalimentario, forestal y mediambiental. Enzimas industriales.

## 2. Contenidos prácticos

### PRACTICAS DE AULA

Búsqueda de información. Bases de datos, páginas web y literatura científica en el campo de la enzimología.

Como elaborar un trabajo escrito y una exposición oral.

Ejercicios de aplicación de las reglas de clasificación y nomenclatura de enzimas.

Ejercicios de actividad, purificación y cinética enzimática.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La invertasa como enzima modelo. Ensayos químico vs enzimático como métodos de análisis y para determinar la actividad invertasa.

Estudios cinéticos de inhibición de la actividad invertasa.

Inmovilización de la invertasa en gel de alginato. Utilización del reactor enzimático para la producción de jarabe de azúcar invertido a partir de una solución de sacarosa.

Efecto de la temperatura sobre la actividad de la enzima inmovilizada.

Análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos aplicando herramientas matemáticas, estadísticas y bioinformáticas.

## Bibliografía

---

### 1. Basic bibliography

NUÑEZ DE CASTRO I. Enzimología. Ediciones Pirámide, Madrid, 2001.

CÁRDENAS J., FERNÁNDEZ E., GALVÁN F., MÁRQUEZ A.J., VEGA J.M. Problemas de Bioquímica. Editorial Alhambra, Madrid, 1988.

IUBBM. Enzyme Nomenclature. Academic Press, New York, 1992. (<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubm/enzyme/>).

DIXON M, WEBB EC. 1979. Enzymes. Longman, New York.

PRICE N, STEVENS I. 2001. Fundamentals of Enzymology. Cell and Molecular Biology of Catalytic Proteins. 3rd Ed. Oxford university press.

M Kuddus. 2019. Enzymes in Food Biotechnology. Elsevier. <http://bly.covenantuniversity.edu.ng/ebooks/10.pdf>

Meenakshi Vachher, Aparajita Sen, Rachna Kapila, Arti Nigam. 2021. Microbial therapeutic enzymes: A promising area of biopharmaceuticals. Current Research in Biotechnology 3, 195-208.

de la Fuente M, Lombardero L, Gómez-González A, Solari C, Angulo-Barturen I, Acera A, Vecino E, Astigarraga E, Barreda-Gómez G. Enzyme Therapy: Current Challenges and Future Perspectives. Int J Mol Sci. 2021 Aug 25;22 (17):9181.

### 2. Complementary bibliography

It will be provided to students throughout the term.

## Metodología

---

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La metodología empleada se ajusta a un modelo de evaluación continua.

- Las **actividades de exposición de contenidos elaborados** hace referencia a las lecciones magistrales impartidas por el profesorado.

- Las **actividades de procesamiento de la información** hacen referencia a las cuestiones diarias y ejercicios semanales propuestos por el/la profesor/a y que tienen que ser resueltos por el/la alumno/a. También hacen referencia a la presentación semanal, por parte del alumnado, de artículos de contenido enzimológico publicados en revistas de alto impacto (Nature, Science).

- Las **actividades de comunicación oral** hacen referencia a la exposición oral de un tema de actualidad o interés.

- Las **actividades de expresión escrita** hacen referencia a un trabajo escrito sobre un enzima.

En relación al desarrollo y evaluación de la asignatura, el/la profesor/a podrá implementar medidas especiales de manera justificada y motivada, especialmente en lo que respecta a la evaluación de los estudiantes, incluida la posible no aprobación de la asignatura, en casos de situaciones excepcionales como plagio, uso de métodos fraudulentos en trabajos o exámenes, así como otras circunstancias que puedan afectar al principio de proporcionalidad, como ausencias reiteradas o cualquier violación de las normas básicas de convivencia establecidas en el Reglamento de Convivencia de la Universidad de Córdoba (aprobado por el Consejo de Gobierno el 1 de julio de 2016).

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

Para los/as alumnos/as a tiempo parcial sólo es obligatorio realizar de forma presencial la actividad "prácticas de laboratorio". Se aconseja apoyarse en las tutorías, que pueden llevarse a cabo de forma virtual.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	3	5	8
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	-	14	14
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	20	-	20
<i>Actividades de expresión escrita</i>	5	-	5
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	5	8	13
<b>Total horas:</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>60</b>

**Actividades no presenciales**

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	20
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	50
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	20
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

**Resultados del proceso de aprendizaje****Conocimientos, competencias y habilidades**

- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG1 Tener capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CG4 Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CG7 Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CG8 Saber leer textos científicos en inglés.
- CE1 Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, incluyendo los principios que determinan la estructura molecular y la reactividad química de moléculas sencillas.
- CE4 Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.
- CE11 Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Biotecnología, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas y en los métodos de ensayo de los enzimas, tanto in vitro como in vivo.
- CE15 Saber aplicar protocolos experimentales y trabajar de forma adecuada en un laboratorio biotecnológico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, evaluación de riesgos biotecnológicos, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
- CE17 Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
- CE20 Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Biotecnología, de interpretar

críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

## Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado	Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal
CB2	X	X	X	X	
CB5	X	X	X	X	X
CE1	X				
CE11	X	X			
CE15		X			
CE17	X		X	X	X
CE20		X	X	X	X
CE4	X				X
CG1	X	X	X	X	X
CG4			X	X	X
CG7			X	X	
CG8			X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>25%</b>	<b>15%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

Bajo el epígrafe exámenes se incluyen las cuestiones de clase (25%).

Bajo el epígrafe medios de ejecución práctica se incluyen las prácticas de laboratorio y la entrega de la memoria de prácticas (20%).

Bajo el epígrafe medios orales se incluye la exposición oral de un tema (15%).

Bajo el epígrafe producciones elaboradas por el estudiantado se incluyen los resultados de las búsquedas bibliográficas y los ejercicios semanales (25%).

Bajo el epígrafe proyectos globalizadores de carácter individual o grupal se incluye el trabajo escrito sobre un enzima (15%)

Todas las calificaciones obtenidas en los diferentes instrumentos de evaluación se mantendrán para todas las convocatorias del curso. Se respetan las notas de prácticas aprobadas en cursos anteriores.

Reajuste de instrumentos de evaluación y porcentaje.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Estos alumnos podrán ser evaluados con los mismos instrumentos de evaluación que los alumnos a tiempo completo.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

Se evaluará mediante un examen: 25 %, medios de ejecución práctica: 20%, medios orales: 15% y producciones elaboradas por el estudiantado: 40%.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*La nota sea igual o superior a 9,0. El numero de MH que se podra otorgar debera estar de acuerdo con los condicionantes indicados en el articulo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico de la UCO.*

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Fin de la pobreza  
Hambre cero  
Salud y bienestar  
Educación de calidad  
Igualdad de género  
Agua limpia y saneamiento  
Energía asequible y no contaminante  
Trabajo decente y crecimiento económico  
Industria, innovación e infraestructura  
Reducción de las desigualdades  
Ciudades y comunidades sostenibles  
Producción y consumo responsables  
Acción por el clima  
Vida submarina  
Vida de ecosistemas terrestres  
Paz, justicia e instituciones sólidas  
Alianzas para lograr los objetivos

## Otro profesorado

---

**Nombre:** JORRIN NOVO, JESUS VALENTIN

**Departamento:** BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

**Ubicación del despacho:** Severo Ochoa. Planta baja.

**E-Mail:** bf1jonoj@uco.es

**Teléfono:** 957218574

**Nombre:** TIENDA PARRILLA, MARTA

**Departamento:** BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

**Ubicación del despacho:** Severo Ochoa. Planta baja.

**E-Mail:** b72tipam@uco.es

**Teléfono:** 957218574

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---