



## Información de la asignatura

**Titulación:** Grado en Biotecnología

**Facultad:** Facultad de Veterinaria y Ciencias Experimentales

**Código:** 1100304 **Nombre:** Enzimología

**Créditos:** 6,00 **ECTS** **Curso:** 3 **Semestre:** 1

**Módulo:** Bioquímica y Biología Molecular

**Materia:** Enzimología **Carácter:** Obligatoria

**Departamento:** Biotecnología

**Tipo de enseñanza:** Presencial

**Lengua/-s en las que se imparte:** Castellano

### Profesorado:

1103	<u>David Talens Perales</u> ( <b>Profesor responsable</b> )	david.talens@ucv.es
	<u>Beatriz Salesa Landete</u>	beatriz.salesa@ucv.es
1105D	<u>David Talens Perales</u> ( <b>Profesor responsable</b> )	david.talens@ucv.es
	<u>Beatriz Salesa Landete</u>	beatriz.salesa@ucv.es



## Organización del módulo

### Bioquímica y Biología Molecular

Materia	ECTS	Asignatura	ECTS	Curso/semestre
Bioquímica	12,00	Bioquímica I	6,00	1/2
		Bioquímica II	6,00	2/1
Genética molecular	6,00	Genética Molecular	6,00	2/1
Biología molecular de microorganismos	6,00	Biología Molecular de Microorganismos	6,00	2/2
Enzimología	6,00	Enzimología	6,00	3/1

## Conocimientos recomendados

Haber cursado o estar cursando las siguientes asignaturas: Química general y orgánica, Bioquímica I y II, Termodinámica y cinética



## Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el estudiante deberá demostrar haber adquirido los siguientes resultados de aprendizaje:

- R1 Ha comprendido y asimilado los contenidos de la materia.
- R2 Es capaz de resolver problemas o casos prácticos relacionados con dichos contenidos, utilizando diferentes recursos (bibliográficos, informáticos, etc).
- R3 Es capaz de trabajar en un laboratorio, realizando correctamente las operaciones básicas y teniendo en cuenta las normas de seguridad correspondientes. Comprende la planificación, desarrollo y finalidad de la experiencia, y es capaz de contrastar y validar los resultados obtenidos.
- R4 Es capaz de elaborar un texto comprensible y organizado sobre diversos aspectos de la materia.
- R5 Es capaz de exponer y argumentar adecuadamente su trabajo.
- R6 Busca información bibliográfica de diferentes fuentes y sabe analizarla con espíritu crítico y constructivo.
- R7 Colabora con el profesor y compañeros a lo largo del proceso de aprendizaje; trabaja en equipo; es respetuoso en el trato; es proactivo y cumple las normas de organización de la asignatura.



## Competencias

En función de los resultados de aprendizaje de la asignatura las competencias a las que contribuye son: (valora de 1 a 4 siendo 4 la puntuación más alta)

		Ponderación			
		1	2	3	4
<b>BÁSICAS</b>					
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		X		
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 la resolución de problemas dentro de su área de estudio		X		
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética			X	
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		X		
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		X		
<b>GENERALES</b>					
		1	2	3	4
CG01	Capacidad de análisis y síntesis			X	



ESPECÍFICAS	Ponderación			
	1	2	3	4
CE23 Saber desenvolverse en un laboratorio utilizando el material e instrumentos adecuados y realizar las operaciones básicas específicas de cada disciplina, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos y registro de actividades			X	
CE24 Conocer las técnicas básicas e instrumentales de laboratorio en las diferentes disciplinas que integran la Biotecnología		X		
CE25 Ser capaz de analizar e interpretar datos científicos en el ámbito de la Biotecnología				X
CE29 Ser capaz de contrastar y validar las conclusiones obtenidas en la experimentación Biotecnológica		X		
CE32 Ser capaz de aplicar distintos sistemas operativos y paquetes de software específicos para la práctica de la Biotecnología			X	

  

TRANSVERSALES	Ponderación			
	1	2	3	4
CT02 Capacidad de organización y planificación			X	
CT03 Comunicación oral y escrita en la propia lengua			X	
CT05 Habilidades básicas del manejo del ordenador relacionadas con el ámbito de estudio	X			
CT06 Habilidad de la gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas)			X	
CT07 Resolución de problemas			X	
CT08 Toma de decisiones			X	
CT09 Capacidad de trabajar en equipo inter. y multidisciplinar			X	
CT10 Habilidades de relaciones interpersonales			X	
CT11 Apreciación de la diversidad y multiculturalidad			X	



CT12	Capacidad crítica y autocrítica				X
CT13	Compromiso ético	X			
CT14	Capacidad de aprender				X
CT15	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones				X
CT16	Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)				X
CT17	Liderazgo				X
CT18	Iniciativa y espíritu emprendedor				X
CT19	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica				X
CT20	Habilidades de investigación				X
CT21	Sensibilidad hacia temas medioambientales				X



## Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Resultados de aprendizaje evaluados	Porcentaje otorgado	Instrumento de evaluación
R1	50,00%	Prueba escrita
R2, R3, R5, R6, R7	25,00%	Entrega de trabajos
R2, R4	12,50%	Prueba de laboratorio
R2, R4, R5, R7	12,50%	Resolución de problemas con el ordenador

### Observaciones

Según la normativa general de evaluación y calificación, el sistema de evaluación preferente será mediante evaluación continua:

La evaluación continua se realizará durante las clases presenciales mediante preguntas y problemas que complementarán la información teórica de cada sesión, permitiendo tanto al alumno como al profesor conocer el progreso del aprendizaje en la asignatura.

Para el cálculo de la calificación final, se requiere un mínimo de 5/10 en todos los instrumentos de evaluación.

Cuando pone Resolución de Problemas con el Ordenador se refiere a las prácticas de laboratorio, y en concreto a las memorias, mientras que prueba de laboratorio es el examen de prácticas (cuestión de automatismos de la plataforma)

A la nota de cada parte (sólo si es superior o igual a 5) se le aplicará la corrección correspondiente en función del porcentaje otorgado. La asistencia a las prácticas es obligatoria para poder evaluar la parte práctica de la asignatura.

Según la normativa general sólo se puede dar una matrícula de honor por cada 20 alumnos no por fracción de 20, con la excepción del caso de grupos de menos de 20 alumnos en total, en los que se puede dar una matrícula.

Además según acuerdo del claustro de profesores del 26 de enero de 2010:

-Sólo puede otorgarse matrícula de honor en primera o segunda convocatoria del primer año de matrícula del alumno en la asignatura.

-El profesor podrá conceder la matrícula de honor a alguno de los alumnos que han obtenido un sobresaliente en la asignatura.



## CRITERIOS PARA LA CONCESIÓN DE MATRÍCULA DE HONOR:

De conformidad con la normativa reguladora de la evaluación y la calificación de la asignatura vigente en la UCV, la mención de “Matrícula de Honor” podrá ser otorgada a los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. El número de “Matrículas de Honor” no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en el grupo en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola “Matrícula de Honor”. De forma excepcional, se podrán asignar las matrículas de honor entre los diferentes grupos de una misma asignatura de manera global. No obstante, el número total de matrículas de honor a conceder será el mismo que si se asignaran por grupo, pero pudiéndose éstas, repartirse entre todos los alumnos en función de un criterio común, sin importar el grupo al que pertenece. Los criterios de concesión de “Matrícula de Honor” se realizarán según los criterios estipulados por el profesor responsable de la asignatura detallado en el apartado de “Observaciones” del sistema de evaluación de la guía docente.

## Actividades formativas

Las metodologías que emplearemos para que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje de la asignatura serán:

- M1 Exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula.
- M2 Sesiones de trabajo grupal en grupos supervisadas por el profesor. Estudio de casos, análisis diagnósticos, problemas, estudio de campo, aula de informática, visitas, búsqueda de datos, bibliotecas, en red, internet, etc. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno.
- M3 Actividades desarrolladas en espacios con equipamiento especializado.
- M4 Sesiones monográficas supervisadas con participación compartida.
- M5 Aplicación de conocimientos interdisciplinares
- M6 Atención personalizada y en pequeño grupo. Periodo de instrucción y/o orientación realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases, seminarios, lecturas, realización de trabajos, etc.
- M7 Conjunto de pruebas orales y/o escritas empleadas en la evaluación inicial, formativa o aditiva del alumno.





- M8 Preparación en grupo de lecturas, ensayos, resolución de problemas, seminarios, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas, clases prácticas y/o tutorías de pequeño grupo. Trabajo realizado en la plataforma de la universidad.
- M9 Estudio del alumno: preparación individual de lecturas, ensayos, resolución de problemas, seminarios, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas, clases prácticas y/o tutorías de pequeño grupo. Trabajo realizado en la plataforma de la universidad.



## ACTIVIDADES FORMATIVAS DE TRABAJO PRESENCIAL

	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	HORAS	ECTS
CLASE PRESENCIAL M1	R1, R2, R5, R6, R7	37,00	1,48
CLASES PRÁCTICAS M2	R1, R2, R3, R5, R6, R7	5,00	0,20
LABORATORIO M3	R4	8,00	0,32
SEMINARIO M4	R1, R2, R6	3,00	0,12
EXPOSICIÓN TRABAJOS GRUPO M5	R1, R2, R6	3,00	0,12
TUTORÍA M6	R2, R3, R5, R6	2,00	0,08
EVALUACIÓN M7	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7	2,00	0,08
<b>TOTAL</b>		<b>60,00</b>	<b>2,40</b>

## ACTIVIDADES FORMATIVAS DE TRABAJO AUTÓNOMO

	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	HORAS	ECTS
TRABAJO AUTÓNOMO EN GRUPO M8	R1, R2, R3, R4, R5, R6	18,00	0,72
TRABAJO AUTÓNOMO INDIVIDUAL M9	R1, R2, R3, R4, R5, R6	72,00	2,88
<b>TOTAL</b>		<b>90,00</b>	<b>3,60</b>



## Descripción de los contenidos

Descripción de contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje.

Contenidos teóricos:

Bloque de contenido	Contenidos
1. INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción a la enzimología</li><li>- Propiedades y clasificación de enzimas</li><li>- Enlace químico y reacciones en bioquímica</li><li>- Componentes estructurales de las enzimas</li></ul>
2. CINÉTICA ENZIMÁTICA	<p>Equilibrios de unión proteína-ligando</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cinética de reacciones enzimáticas monosustrato</li><li>- Cinética de reacciones con múltiples sustratos</li><li>- Factores que afectan la velocidad de la reacción enzimática</li><li>- Inhibición enzimática, inhibidores reversibles y de alta unión</li></ul>
3. MECANISMOS Y REGULACIÓN ENZIMÁTICA	<ul style="list-style-type: none"><li>- Complementariedad entre el sitio activo y el sustrato. Estabilización del estado de transición</li><li>- Las serín-proteasas: Un ejemplo ilustrativo. Nomenclatura de la reacción enzimática</li><li>- Cooperatividad en la catálisis enzimática</li><li>- Modelos de comportamiento alostérico. Efectos de la cooperatividad en las curvas de velocidad</li></ul>
4. PURIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y APLICACIONES (EJEMPLOS DE ENZIMAS)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inmovilización enzimática</li><li>- Expresión de proteínas, aislamiento y purificación</li><li>- Cromatografía de afinidad, exclusión molecular, intercambio iónico e hidrofóbico</li><li>- Caracterización biofísica de enzimas</li><li>- Aplicaciones biotecnológicas y clínicas de enzimas.</li></ul> <p>Ejemplos (Estos contenidos se ven a través de los seminarios desarrollados por los alumnos a propuesta de los profesores de la asignatura y se evalúan como contenido para el examen, y pueden ser complementados durante las sesiones por el profesor)</p>



## 5. PRÁCTICAS

Práctica 1 ENZIMAS Y LA PRODUCCIÓN DE QUESO

Práctica 2 ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.  
EFECTO DEL TIEMPO DE REACCIÓN EN PRESENCIA Y  
AUSENCIA DE ENZIMA.

Práctica 3 ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD  
ENZIMÁTICA.EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE  
ENZIMA EN LA VELOCIDAD DE REACCIÓN.

Práctica 4 ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.  
EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE SUSTRATO EN  
LA VELOCIDAD DE REACCIÓN. CALCULO  $K_m$  y  $V_m$

Práctica 5 ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD  
ENZIMÁTICA. EFECTO DE UN INHIBIDOR (MOLIBDATO  
SODICO) EN LA ACTIVIDAD DE FOSFATASA ALCALINA

Práctica 6 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE  
ENZIMOLOGÍA

Práctica 7 TALLER BIOINFORMÁTICO DE PROTEÍNAS



## Organización de las prácticas:

	Contenido	Ubicación	Horas
PR1.	EFFECTO DEL TIEMPO DE REACCIÓN EN PRESENCIA Y AUSENCIA DE ENZIMA	Laboratorio	2,00
PR2.	ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA. EFFECTO DEL TIEMPO DE REACCIÓN EN PRESENCIA Y AUSENCIA DE ENZIMA	Laboratorio	2,00
PR3.	MECANISMOS Y REGULACION ENZIMÁTICA	Laboratorio	2,00
PR4.	ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA. EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE SUSTRATO EN LA VELOCIDAD DE REACCIÓN. CALCULO $K_m$ y $V_m$	Laboratorio	2,00
PR5.	ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA. EFFECTO DE UN INHIBIDOR (MOLIBDATO SODICO) EN LA ACTIVIDAD DE FOSFATASA ALCALINA	Laboratorio	2,00
PR6.	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ENZIMOLOGÍA	Aula	1,00
PR7.	TALLER BIOINFORMÁTICO DE PROTEÍNAS	Informática	2,00



## Organización temporal del aprendizaje:

Bloque de contenido	Nº Sesiones	Horas
1. INTRODUCCIÓN	4,00	8,00
2. CINÉTICA ENZIMÁTICA	6,00	12,00
3. MECANISMOS Y REGULACIÓN ENZIMÁTICA	6,50	13,00
4. PURIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y APLICACIONES (EJEMPLOS DE ENZIMAS)	7,00	14,00
5. PRÁCTICAS	6,50	13,00

## Referencias

### Bibliografía básica:

·Copeland, "Enzymes - A Practical Introduction to Structure, Mechanism And Data Analysis", Wiley-VCH, 2000

·Bisswanger, "Enzyme Kinetics", Wiley-VCH, 2002

### Bibliografía complementaria:

·Chaplin & Bucke, "Enzyme Technology", University of Cambridge, 1990

·Bommarius & Riebel, "Biocatalysis", Wiley-VCH, 2004

·Tanaka, Tosa & Kobayashi, "Industrial applications of immobilized biocatalysts", Marcel Dekker, New York, 1993.

·Mathews & Van Holde, "Bioquímica", MacGraw-Hill, 1996

·Godfrey & West, "Industrial Enzymology", Stockton Press NY, 1996

·Frey, "Enzymatic Reaction Mechanisms", Oxford, 2007

·Bugg, "Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry", 2nd Ed. Blackwell, 2004