UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura:	ENZIMOLOGÍA GENERAL Y APLICADA	**Código:**	60617
Tipología:	OBLIGATORIA	**Créditos ECTS:**	6
Grado:	402 - GRADO EN BIOTECNOLOGÍA	**Curso académico:**	2021-22
Centro:	601 - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES Y BIOTECNOLOG	**Grupo(s):**	10
Curso:	2	**Duración:**	C2
Lengua principal de impartición:	Español	**Segunda lengua:**	Inglés
Uso docente de otras lenguas:		**English Friendly:**	N
Página web:		**Bilingüe:**	N

Profesor: **ELENA DE LA CASA ESPERON** - Grupo(s): **10**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Facultad de Farmacia	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	926053071	elena.casaesperon@uclm.es	Solicitar previamente cita por e-mail

Profesor: **JOSE JAVIER GARCIA RAMIREZ** - Grupo(s): **10**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Área de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Medicina de Albacete, 2ª planta	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	926053270	josejavier.gramirez@uclm.es	Solicitar previamente cita por e-mail

Profesor: **MARÍA JULIA GONZÁLEZ GÓMEZ** - Grupo(s): **10**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio polivalente, 3ª planta	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	926053455	MariaJulia.Gonzalez@uclm.es	Solicitar previamente cita por e-mail

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos generales de Matemáticas, Química, Biología, Bioquímica, y Biología Molecular y Celular.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Los enzimas son hoy ampliamente utilizados en múltiples aspectos de la biotecnología. Al menos la mitad de los fármacos empleados en la clínica son moduladores enzimáticos, por lo que determinar la actividad enzimática en respuesta a la presencia de nuevas moléculas es un aspecto fundamental de la investigación biomédica y biotecnológica. Los enzimas también son de gran importancia en ciertos procesos de fabricación de alimentos tan importantes como el queso, el vino o el pan. Ciertos enzimas son también hoy utilizados como herramientas de manipulación génica, como sucede en el caso del sistema CRISPR. Por todo ello, el conocimiento básico de la enzimología, de las herramientas fisicoquímicas, bioquímicas, y matemáticas para su aislamiento, caracterización y determinación de la actividad enzimática y de los factores que la afectan, es un pilar fundamental en la formación del biotecnólogo moderno.

NOTA IMPORTANTE: Los contenidos de esta guia podrán ser objeto de modificaciones, que serán advertidas a los estudiantes, si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige. Se considerarán todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial, y/u on line) en función de la situación.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	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
CB02	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
CB03	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
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE11	Conocer técnicas para aislar, manipular y utilizar enzimas y proteínas.
CE12	Comprender la relación entre los principios de la bioenergética y bioquímica con las rutas metabólicas y su regulación.
CG01	Capacidad de organización y planificación.
CG02	Capacidad de análisis y síntesis.
CG03	Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
CG05	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

CT04 Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer la diversidad de actividades metabólicas presentes en los microorganismos, su importancia medioambiental y sus aplicaciones biotecnológicas.

Conocer las bases estructurales de las interacciones moleculares (proteína-proteína, proteína-ácidos nucleicos, proteína-ligando).

Conocer las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas.

Conocer las características estructurales y funcionales de macromoléculas

Conocer de forma global las conexiones entre los distintos componentes de la red metabólica, su regulación y algunos ejemplos de su manipulación dirigida para la mejora de procesos de interés

Conocer los distintos sistemas de expresión y purificación de proteínas.

Conocer los mecanismos de procesamiento de proteínas.

Conocer los protocolos habituales y las distintas enzimas que se utilizan como herramientas en la ingeniería genética y saber seleccionar cuando es apropiado su uso.

Conocer software adecuado por el análisis de la estructura y función de macromoléculas

Resultados adicionales

Adquirir una visión integrada de las características generales de las enzimas, propiedades del centro activo y aproximaciones cinéticas que permitan obtener la ecuación de velocidad de una reacción enzimática. Conocer los distintos mecanismos de control de la actividad enzimática. Aprender a analizar e interpretar datos de cinética enzimática. Conocimiento sobre las relaciones estructura-función de las macromoléculas celulares y su regulación en los diferentes fenómenos biológicos en los que las enzimas participan. Mejorar el razonamiento lógico y científico sobre sistemas biológicos y sus interacciones complejas. Profundización en el método científico utilizado en experimentos de laboratorio en el ámbito de la enzimología. Aprender a gestionar información científica accesible a través de Internet. Mejora de la comprensión del idioma inglés científico escrito en el ámbito de la enzimología y la bioquímica y biología molecular.

6. TEMARIO

Tema 1: Características generales de las enzimas. Tipos de enzimas. Nomenclatura y clasificación de las enzimas. Hitos históricos más relevantes en el estudio de las enzimas.

Tema 2: Principios de bioenergética. Bioenergética y termodinámica. Transferencia de grupos fosforilo y ATP. Reacciones biológicas de oxidación-reducción.

Tema 3: Principios de catálisis. Teoría del estado de transición. Concepto del complejo enzima-substrato. Centro activo y sus características. Modelos de catálisis enzimática. Relación estructura-función de una enzima.

Tema 4: Mecanismos de catálisis enzimática. Cofactores, grupos prostéticos y coenzimas. Clasificación de los mecanismos de catálisis enzimática. Ejemplos de mecanismos enzimáticos de algunas enzimas.

Tema 5: Cinética enzimática I. Reacciones monosustrato. Orden cinético de las reacciones. Modelo de Michaelis-Meten, parámetros cinéticos e interpretación de datos. Cinética de las reacciones enzimáticas alostéricas. Reacciones bisustrato.

Tema 6: Cinética II. Factores que influyen en la cinética enzimática. Inhibición enzimática: tipos y consecuencias. Funciones de los inhibidores y aplicaciones.

Tema 7: Regulación de la actividad enzimática. Regulación de la expresión y degradación. Regulación por modificaciones covalentes reversibles y por proteolisis. Regulación alostérica. Control por retroalimentación. Otros mecanismos de regulación.

Tema 8: Ensayos enzimáticos. Tipos de ensayos enzimáticos. Factores que afectan a un ensayo enzimático. Efecto de los parámetros ambientales sobre la actividad enzimática. Expresión de la actividad enzimática.

Tema 9: Aplicaciones analíticas de las enzimas. Determinación de metabolitos: métodos de equilibrio y cinéticos. Sistemas acoplados: propiedades y utilidad de los diferentes tipos. Métodos inmunológicos. ELISA. Enzimas empleadas en laboratorios de investigación.

Tema 10: Ingeniería enzimática. Técnicas de diseño racional y de evolución dirigida. Enzimas artificiales.

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El material colgado por el profesor en campus virtual es propiedad intelectual del mismo por lo que no podrá ser copiado ni distribuido por el alumno.

Se realizararán cinco sesiones de prácticas de laboratorio en diferentes grupo y resolucion de problemas o casos que se especificarán al principio del curso.

Los contenidos de esta guía podrán ser objeto de moificaciones, que serán advertidas a los estudiantes, si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige. Se considerarán todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) en función de esta situación.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		1	25	S	N	Clases magistrales de teoría.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas		1	25	S	S	Clases prácticas de laboratorio obligatorias. Será necesario elaborar una memoria de prácticas que incluirá una breve introducción, los resultados obtenidos y las respuestas a las preguntas planteadas en cada práctica. Los conocimientos prácticos serán evaluados con un examen. Dado que la actividad es de carácter obligatorio y que la práctica no se puede repetir, las personas que no puedan realizar la actividad deberán presentar una trabajo de forma escrita y oral sobre la actividad realizada en la práctica, siguiendo las indicaciones del

							profesorado.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas		0.2	5	S	N	Resolución de problemas y casos en las clases de actividades programadas.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo		0.15	3.75	S	N	Lectura de artículos científicos. Preparación de un trabajo en grupo y presentación de forma escrita y oral.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Presentación individual de trabajos, comentarios e informes		0.1	2.5	S	N	Elaboración de una memoria de prácticas que incluirá una breve introducción, los resultados obtenidos y las respuestas a las preguntas planteadas en cada práctica.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.08	2	S	N	Se realizarán dos pruebas de progreso de los contenidos teóricos. La segunda prueba de progreso coincidirá con la fecha de la convocatoria ordinaria.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.02	0.5	S	N	Se realizará una prueba final de los contenidos de las prácticas, que coincidirá con la fecha de la convocatoria ordinaria.
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		3.35	83.75	N	-	Estudio y preparación de las pruebas de evaluación
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales		0.1	2.5	N	-	Tutorías y resolución de dudas
		Total:	**6**	**150**			
		Créditos totales de trabajo presencial: 2.4					**Horas totales de trabajo presencial: 60**
		Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6					**Horas totales de trabajo autónomo: 90**

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	5.00%	0.00%	Se valorará la resolución de problemas y cuestiones en las clases de actividades programadas.
Elaboración de memorias de prácticas	5.00%	0.00%	Se valorará la elaboración de una memoria de prácticas realizada de forma individual.
Pruebas de progreso	50.00%	65.00%	En la EVALUACIÓN CONTINUA se realizarán dos pruebas de progreso de los contenidos teóricos con preguntas de respuestas de elección múltiple. Las pruebas supondrán un valor combinado de un 50% de la nota final, con una primera prueba realizada a mitad del cuatrimestre (25%) y una segunda prueba que coincidirá con la fecha de la convocatoria ordinaria (25%). Será necesario obtener una nota media de ambas pruebas superior a 4,0 sobre 10 para poder sumar las valoraciones obtenidas en el resto de las actividades evaluables de la convocatoria. Los estudiantes que opten por la EVALUACIÓN NO CONTÍNUA se examinarán en la fecha de la convocatoria ordinaria de todos los contenidos teóricos de la asignatura, con un valor global del 65%.
Prueba final	30.00%	35.00%	En los exámenes correspondientes a las convocatorias ordinaria y extraordinaria, se realizará un examen de la parte práctica, consistente en preguntas de opción múltiple (tipo test). La prueba supondrá un 30% de la calificación final en la convocatoria ordinaria (35% en la extraordinaria) y será necesario obtener una nota mínima de 4,0 sobre 10 para poder sumar el resto de valoraciones de la correspondiente convocatoria.
Elaboración de trabajos teóricos	10.00%	0.00%	Se valorará la elaboración y exposición oral de trabajos en grupo sobre temáticas seleccionadas por le profesorado.
Total:	**100.00%**	**100.00%**	

** En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).*

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Se entenderá por EVALUACIÓN CONTINUA aquella que permita acreditar la adquisición de conocimientos, destrezas o habilidades de la asignatura durante el desarrollo del curso. Para aprobar la asignatura bajo esta modalidad será indispensable haber obtenido una puntuación mínima de 4,0 sobre 10 en las pruebas de evaluación previstas y haber realizado las actividades obligatorias. La calificación final será el resultado de la suma de las valoraciones obtenidas en las distintas actividades evaluables, y deberá tener un valor mínimo de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura. La superación de la evaluación de los contenidos teóricos (pruebas de progreso) o prácticos (prueba final) con una nota mínima de 5 sobre 10 eximirá de tener que presentarse a la misma en la convocatoria extraordinaria. La calificación de la parte teórica o práctica superada se guardará durante el siguiente curso académico en caso de no superarse la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

Evaluación no continua:

Se entenderá por EVALUACIÓN NO CONTINUA aquella en la que no se haya participado en actividades evaluables que supongan en su conjunto al menos el 50% de la evaluación total de la asignatura durante el período de impartición de la misma. La realización del 50% de las actividades evaluables, o la finalización del período lectivo, imposibilitarán el cambio de modalidad continua a no continua.

En esta modalidad no continua se realizarán dos pruebas, una para evaluar los contenidos teóricos (65%) y otra para evaluar los contenidos prácticos (35%). Para aprobar la asignatura bajo esta modalidad se deberá obtener en ambas partes una puntuación mínima de 4,0 sobre 10, y que el sumatorio total sea mayor o igual a 5 sobre 10. La superación de la evaluación de los contenidos teóricos o prácticos con una nota mínima de 5 sobre 10 eximirá de tener que presentarse a la misma en la convocatoria extraordinaria. La calificación de la parte teórica o práctica superada se guardará durante el siguiente curso académico en caso de no superarse la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria se realizará con los mismos tipos de pruebas especificadas en la convocatoria ordinaria para la modalidad no continua. Se realizarán dos pruebas, una para evaluar los contenidos teóricos (65%) y otra para evaluar los contenidos prácticos (35%). Para aprobar la asignatura bajo esta convocatoria se deberá obtener en ambas partes una puntuación mínima de 4,0 sobre 10, y que el sumatorio total sea mayor o igual a 5 sobre 10. La superación de la evaluación de los contenidos teóricos o prácticos con una nota mínima de 5 sobre 10 eximirá de tener que presentarse a la misma en la convocatoria extraordinaria. La calificación de la parte teórica o práctica superada se guardará durante el siguiente curso académico en caso de no superarse la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Podrán acceder a esta convocatoria solo los estudiantes que cumplan los requisitos expuestos en el Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM. Serán evaluados de acuerdo con los criterios aplicados en la convocatoria extraordinaria

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas

Comentarios generales sobre la planificación: La planificación detallada de las actividades estará disponible en la web de la ETSIAM y Campus Virtual de la asignatura al principio de cuatrimestre (dentro de las tres primeras semanas del mismo)

Tema 1 (de 10): Características generales de las enzimas. Tipos de enzimas. Nomenclatura y clasificación de las enzimas. Hitos históricos más relevantes en el estudio de las enzimas.

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	3.75
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes]	2.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	83.75
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2.5

Periodo temporal: Segundo cuatrimestre

Comentario: NOTA IMPORTANTE: Los contenidos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones, que serán advertidas a los estudiantes, si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige. Se considerarán todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u on line) en función de esta situación.

Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	0.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	3.75
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes]	2.5
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	83.75
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Nelson, D.L. y Cox, M.	Lehninger. Principios de Bioquímica	Omega		978-84-282-1667-8	2018	
Nuñez de Castro, I.	Enzimología	Pirámide		84-368-1468-1	2001	
Stryer, L., Berg, J.M. y Tymoczko, J.L.	Bioquímica. Séptima edición	Reverté		978-84-291-7600-1	2013	
Mathews, K.C.	Bioquímica	Pearson/Addison Wesley		978-84-9035-392-9	2014	
Whitehurst, R.J. y van Oort, M.	Enzymes in food techonology	Wiley		978-1-405-18366-6	2009	
Amid, A.	12. Recombinant enzymes: from basic science to commercialization	Springer International Publishing		978-3-319-12396-7	2015	
Guisan, J.M.	Immobilization of enzymes and cells. Tercera Edición	Springer Science		978-1-62703-550-7	2013	
Copeland, R.A.	Enzymes. A practical introduction to structure, mechanism and data analysis	Wiley		978-0-471-35929-6	2000	
Taylor, K.B.	Enzyme kinetics and mechanisms	Kluwer Academic		978-1402007286	2002	

Bommarius, A.S. y Riebel B:R.	Biocatalysis	Publishers Wiley	978-3-527-60605-4	2004
Bugg, T.D.H.	Introduction to enzyme and coenzyme chemistry	Wiley	978-1-119-99594-4	2012
Reymond, J.L.	14. Enzyme Assays. High-throughput screening, Genetic Selection and fingerprinting	Wiley	978-3-527-60721-1	2006
Illanes, A.	Enzyme Biocatalysis	Springer	978-1-4020-8361-7	2008
Howell, E.	Enzymes for health and longevity	Lotus Press	9781608691784	2014
Aehle, W.	Enzymes in Industry: Production and Applications. Third Edition	Wiley	978-3-527-31689-2	2007
Ruiz Larrea, F., Zarazaga, M. y Torres, C.	Cinética enzimática práctica	Servicio de Publicaciones Universidad de La Rioja	84-95301-57-1	2001
Stein, R.L.	Kinetics of enzyme action. Essential principles for drug hunters	Wiley	978-0-470-41411-8	2011
Bisswanger, H.	Enzyme kinetics. Principles and methods	Wiley	978-3-527-34251-8	2017
Sauro, H.M.	Enzyme kinetics for systems biology	Ambrosious Publishing	978-0-9824773-1-1	2012
Smith, H.J. y Simons, C.	Enzymes and their inhibition. Drug development	CRC Press	9780415334020	2004
Battaner Arias, E.	Compendio de Enzimología	Gredos	978-84-9012-295-2	2013