

TERCER CURSO

Anuales

BIORREACTORES**1.- Datos de la Asignatura**

Código	100619	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	Anual
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jose María Sánchez Álvarez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B-3505 (2ª planta)		
Horario de tutorías	J-V de 12:00 a 14:00 (Anual)		
URL Web			
E-mail	chemasal@usal.es	Teléfono	923294479

Profesor	Luis Fernando Medina Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B-3504 (2ª planta)		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	lfmedina@usal.es	Teléfono	923294479

Profesor	Jose Manuel Ayuso Bustos	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	B-3504 (2ª planta) . Facultad de Ciencias Químicas		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	jmayuso@usal.es	Teléfono	923294479

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia Principal
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura permitirá familiarizarse al biotecnólogo con los procesos industriales de producción de bioproductos conociendo el funcionamiento de los distintos tipos de Biorreactores.
Perfil profesional.
La asignatura de Biorreactores permitirá adquirir conocimientos que harán al alumno un profesional competente en las industrias biotecnológicas.

3.- Recomendaciones previas

Es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos de Matemáticas, Química, Física y Microbiología Industrial. Y Fundamentos de Ingeniería Bioquímica.

4.- Objetivos de la asignatura

- a) Identificar y conocer los distintos tipos de biorreactores que se encuentran en la industria.
- b) Aprender a diseñar y ejecutar un protocolo completo para la obtención de productos biotecnológicos en los diferentes tipos de biorreactores.
- c) Conocer los sistemas de control y esterilización que lleva un fermentador industrial.

5.- Contenidos

Los contenidos están enfocados al conocimiento de la cinética microbiana y enzimática, diseño y funcionamiento de fermentadores, reactores enzimáticos homogéneos y heterogéneos y

elementos de control empleados en los procesos de fermentación.

Contenido del programa formativo:

Tema 1.- Introducción al diseño de biorreactores. Estequiometría y termodinámica de las reacciones microbianas.

Tema 2.- Cinética de los procesos biológicos; Modelos de crecimiento microbiano: estructurados y no estructurados. Cinética enzimática Tema 3.- Diseño de biorreactores homogéneos ideales (Batch, tanque agitado, tubular).

Tema 4.- Biorreactores homogéneos no ideales Desviación del flujo ideal.

Tema 5.- Reactores heterogéneos. Transferencia de masa en sistemas heterogéneos Tema 6 - Escalado de fermentadores

Tema 7.- Esterilización.

Tema 8.- Introducción al control de biorreactores.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Que el alumno conozca los distintos tipo de biorreactores usados así como el uso de cada uno de ellos en la obtención de distintos productos biotecnológicos.

Específicas.

— Diseñar y ejecutar protocolos de obtención y purificación de productos biotecnológicos en un biorreactor, seleccionando los sistemas, condiciones de operación y dimensionado óptimos.

— Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.

Transversales.

— Interpretación y análisis de la bibliografía más reciente (competencia 12)

— Utilización de datos experimentales bibliográficos para la resolución de problemas (competencia 3)

7.- Metodologías docentes

1. Presentación mediante clases magistrales de los conceptos y contenidos de la materia
2. Practicas de laboratorio donde el estudiante aprenda a tomar y procesar datos experimentales obtenidos en distinto tipos de biorreactores. Elaboración de un informe que muestre su experimentación.
3. Seminarios: Sesiones de resolución de ejercicios y problemas
4. Tutorías individualizadas de resolución de las dudas planteadas por los estudiantes respecto a conceptos o contenidos, problemas o trabajos personal

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		60		70	130
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	12		20	32
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		12		45	37
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		90		135	225

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
1. Nielsen J., Villadsen J., Lidén G.; <i>Biorreaction Engineering Principles</i> Kluwer Academix 2ª edición (2002) 2. Atkinson, B.; Mavituna F.; <i>Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook.</i> Macmillan Publishers Ltd. Second Edition (1991)
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Revistas científicas electrónicas.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales
Debido a que se trata de una asignatura de carácter fundamentalmente ingenieril, un porcentaje alto de la calificación va a corresponder a la habilidad demostrada por el alumno para la resolución de problemas prácticos
Criterios de evaluación
Examen por escrito; Cada una de las pruebas escritas tendrá un peso del 30 % de la nota final Asistencia y evaluación de las prácticas (10%)
PRUEBA DE RECUPERACIÓN La prueba de recuperación constará de una prueba escrita donde los alumnos serán preguntados por los conceptos de las tres pruebas escritas previas. En esta prueba se añadirá preguntas referentes a las practicas realizadas

Instrumentos de evaluación	
1. La realización de las prácticas es condición necesaria para superar la asignatura. En dichas prácticas se evaluarán; el desarrollo de las mismas, informe personal donde se analicen los resultados obtenidos en ellas. En el examen escrito podrán incluirse cuestiones relativas a las prácticas. 2. Se hará tres pruebas escritas a lo largo del curso para evaluar la asimilación de conceptos por el alumno Para eliminar la materia de cada control será necesaria la superación de una nota mínima que se especificará en la convocatoria del examen; si no se supera, deberá repetirse la prueba al final del curso.	
Recomendaciones para la evaluación.	
Resolución de todos los ejercicios propuestos durante el curso.	
Recomendaciones para la recuperación.	
Realización de nuevos problemas teniendo en cuenta : tipo de biorreactor empleado y sus ecuaciones de diseño	

BIOTECNOLOGÍA VEGETAL**1.- Datos de la Asignatura**

Código	100620	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	ANUAL
Área	FISIOLOGÍA VEGETAL				
Departamento	FISIOLOGÍA VEGETAL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	www.usal.es https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Dolores Rodriguez Martín	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	Fisiología Vegetal		
Área	Fisiología Vegetal		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	L7- CIALE. Campus de Villamayor		
Horario de tutorías	2-14h de Lunes a Viernes		
URL Web	http://ciale.usal.es/		
E-mail	mdr@usal.es	Teléfono	923294500 ext. 5120

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura permite conocer y aplicar las herramientas conceptuales, manuales y técnicas para la mejora de plantas de interés agrícola basándose en el conocimiento de los procesos que gobiernan la fisiología de la nutrición, desarrollo y reproducción de los vegetales.
Perfil profesional.
Docencia Investigación, Desarrollo e Innovación Explotación de Recursos Biológicos Actividad Empresarial Agrícola y agroalimentaria

3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de de Biología Celular y Molecular, Genética, Bioquímica y Fisiología Vegetal.

4.- Objetivos de la asignatura

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.

OBJETIVOS GENERALES

La materia pretende desarrollar conocimientos y técnicas encaminados a la mejora de plantas con aplicaciones agrícolas y comerciales, incluyendo el rendimiento, la resistencia a plagas, enfermedades y condiciones abióticas adversas así como la mejora de la calidad y la producción de sustancias de alto valor biológico, todo ello enfocado a minimizar el impacto medioambiental agrícola e industrial y a una producción más sostenible.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características diferenciales del genoma (genomas) vegetal y sus funciones en la célula y en la planta.
- Conocer las técnicas de cultivo *in vitro* y las posibilidades que ofrecen para la multiplicación de plantas, su mejora biotecnológica y la puesta en valor para la producción de compuestos bioactivos.
- Conocer las técnicas básicas que se utilizan para estudiar los mecanismos moleculares y celulares, y las metodologías aplicadas tanto a la mejora de plantas sin recurrir a inserciones genéticas, como de plantas modificadas genéticamente.
- Conocer y analizar las tendencias actuales de la Biotecnología Vegetal para la modificación de la información genética de las plantas y la obtención de nuevas variedades más rentables desde el punto de vista agrícola, farmacéutico o industrial

5.- Contenidos

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

CONTENIDOS TEÓRICOS

MODULO 1.

La biotecnología en la agricultura

- Conceptos y Objetivos de la Mejora Vegetal
- Desarrollo de la planta, totipotencia, polaridad celular, grados de determinación y regeneración de plantas.
- Cultivo “in vitro” de células y tejidos vegetales.
- Aplicaciones del Cultivo “in vitro” para la mejora vegetal: Variación somaclonal. Obtención de híbridos: fusión de protoplastos. Obtención de plantas homocigóticas: cultivo de haploides. Obtención de compuestos vegetales bioactivos en cultivos celulares

MODULO 2

Modificaciones genéticas en plantas: Mutación, plantas transgénicas, aplicaciones

- Características de los genomas vegetales y regulación de la expresión génica en plantas.
- Inducción, aislamiento y selección de mutantes y sus aplicaciones.
- Técnicas de transformación genética de plantas por métodos directos e indirectos.
- Aplicaciones de las plantas transgénicas:
- Plantas transgénicas resistentes a estreses abióticos.
- Plantas transgénicas resistentes a herbicidas.
- Plantas transgénicas resistentes a estreses bióticos.
- Plantas transgénicas con mayor calidad nutricional.
- Aplicaciones de la transformación genética en floricultura.
- Plantas transgénicas para la producción de compuestos de interés industrial.
- Aspectos éticos y legales de las plantas transgénicas.

Contenidos Prácticos

- Preparación y esterilización de medios de cultivo.
- Análisis fenotípicos de mutantes de *Arabidopsis thaliana*: aplicaciones.
- Transformación genética indirecta mediada por *Agrobacterium tumefaciens* y análisis de las plantas transgénicas.
- Transformación genética directa por biolística.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

Transversales.

7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL					

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales
Criterios de evaluación
Instrumentos de evaluación
Recomendaciones para la evaluación.
Recomendaciones para la recuperación.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: INGENIERÍA GENÉTICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	100621	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	2013-14	Periodicidad	Anual
Área	Genética				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stodium			
	URL de Acceso:	http://stodium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Enrique Alejandro Iturriga Urbistondo	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	324, Edificio Departamental		
Horario de tutorías	V 11:30 a 13:30		
E-mail	iturri@usal.es	Teléfono	294400 ext. 1969

Profesor Coordinador	Ma Ángeles Santos García	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	222 (Edificio Departamental)		
Horario de tutorías	L y M 16:30 a 17:30		
E-mail	gmail@usal.es	Teléfono	923294500 Ext. 1985

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materia principal 19 (Asignatura obligatoria)

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Proporcionar los conocimientos y desarrollar las habilidades que se necesitan para seleccionar, manipular y modificar la información genética de interés.

Perfil profesional.

Ingeniería Genética, Biología Molecular, Biología Sintética.

3.- Recomendaciones previas

Haber cursado las asignaturas de Bioquímica, Genética, y Microbiología y Virología.

4.- Objetivos de la asignatura

Proporcionar los conocimientos básicos de los principales métodos, técnicas y procesos que permiten:

- La obtención de la información genética en los que se asienta los procesos biológicos.
- La selección de la información genética que por su importancia o su posible aplicación resulte de interés.
- El diseño de estrategias que permiten emplear y manipular la información genética para fines preestablecidos.

5.- Contenidos**Bloque 1. Estructura y Función del ADN**

Tema 1. Introducción

Tema 2. Estructura del material hereditario. ¿Qué es un gen?

Tema 3. Control de la expresión génica en procariotas

Tema 4. Control de la expresión génica en eucariotas

Bloque 2. Procesos naturales de modificación genética

Tema 5. Mutación y recombinación

Tema 6. Sistemas de reparación

Tema 7. Modificación por transposición

Bloque 3. Técnicas básicas de manipulación genética

Tema 8. Enzimas usadas en la manipulación de ácidos nucleicos

Tema 9. Purificación de ácidos nucleicos

Tema 10. La reacción en cadena de la polimerasa

Práctica 1. Obtención de ácidos nucleicos, ADN y ARN, de un organismo eucariota

Práctica 2. Análisis de ácidos nucleicos por espectrofotometría y por técnicas electroforéticas.

Práctica 3. Digestión enzimática de ADN y mapas de restricción.

Práctica 4. Amplificación por PCR de secuencias génicas

Bloque 4. Clonación molecular

Tema 11. Bases de la clonación

Tema 12. Vectores, tipos y usos

Tema 13. Técnicas básicas para la clonación de un gen

Tema 14. Identificación y caracterización de un gen

Tema 15. Modificación de los genes para su estudio

Práctica 5: Obtención de moléculas de ADN recombinante *in vitro*

Práctica 6: Obtención y selección de clones recombinantes

Bloque 5. Proyectos Genoma

Tema 16. Genómica estructural

Tema 17. Genómica funcional

Práctica 7. Secuenciación de fragmentos clonados y análisis de secuencia.

Bloque 6. Modificación genética de organismos

Tema 18. Producción y purificación de proteínas en *E. coli*

Tema 19. Producción y purificación de proteínas en eucariotas

Tema 20. Modificación genética y clonación de animales

Práctica 8. Expresión de un gen eucariota en *E. coli*.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CG1. Trabajar correctamente en un laboratorio utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación de reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad, y la eliminación de residuos.

CG2. Usar las principales bases de datos (biológicos y bibliográficos) de interés en Biotecnología aplicando las herramientas bioinformáticas más adecuadas.

CG3. Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.

CG4. Implementar un proceso completo de I+D+i mediante el descubrimiento de conocimientos básicos y su posterior aplicación para la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.

CG7. Obtener y/o mejorar nuevos productos, bienes y servicios biotecnológicos (en las áreas de medicina, producción animal y vegetal, alimentación, industria y medio ambiente) mediante la manipulación selectiva y programada de organismos, células o biomoléculas.

CG10. Ejercer profesionalmente en el ámbito biotecnológico ateniéndose a las normas éticas,

legales, sociales y medioambientales.

Transversales.

Específicas.

CE19.1 Conocer las técnicas básicas que hacen posible la manipulación genética de los organismos.

CE19.2 Conocer los procedimientos básicos para el aislamiento y caracterización de genes individuales.

CE19.3 Conocer las técnicas para el estudio y caracterización del genoma completo de cualquier organismo (proyectos genoma).

CE19.4 Conocer cómo se maneja y utiliza la información obtenida en los proyectos genoma.

CE19.5 Conocer cómo afecta a nuestra vida diaria el desarrollo de las técnicas de Ingeniería Genética.

CE19.6 Aplicar los conocimientos acerca del metabolismo del ADN para entender y desarrollar los procesos de manipulación genética.

CE19.7 Adquirir las habilidades para la obtención, análisis y cuantificación de los ácidos nucleicos.

CE19.8 Desarrollar estrategias propias, dependiendo de las circunstancias, para el aislamiento y caracterización de un gen.

CG19.9 Poder, al menos de forma teórica, modificar un gen para su análisis, sobreexpresión, o la producción industrial del producto génico.

CG19.10 Saber aplicar y modificar los mecanismos básicos de regulación de la expresión génica a procesos biotecnológicos.

CG19.11 Saber aprovechar la información generada por los proyectos genoma para el aislamiento de genes individuales, así como conocer las interacciones génicas.

CT19.1 Analizar y sintetizar información.

CT19.2 Organizar y planificar.

CT19.3 Resolución de problemas.

CT19.4 Trabajo en equipo.

CT19.5 Compromiso ético.

CT19.6 Creatividad.

CT19.7 Iniciativa y espíritu emprendedor.

7.- Metodologías docentes

Tipología	Descripción
Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)	
Actividades introductorias	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.

Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor y realizadas por el alumno)	
Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de problemas o ejercicios, relacionados con la temática de la asignatura.
Prácticas en laboratorios	Diseño y ejecución de experimentos en laboratorio.
Prácticas en aula informáticas	Consulta y análisis de bases de datos biológicos. Uso de herramientas bioinformáticas para la búsqueda y análisis de información genética.
Seminarios	Preparación en profundidad sobre parte de un tema o ampliación del mismo por parte de los alumnos.
Exposiciones	Presentación oral por parte de los alumnos de los seminarios preparados (previa revisión del profesor).
Debates	Actividad donde dos o más grupos defienden posturas contrarias sobre un tema determinado.
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo de atención y resolución de dudas de los alumnos.
Actividades de seguimiento on-line	Interacción a través de las TIC.
D) Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Preparación de seminarios	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Resolución de cuestionarios on line	Trabajo que realiza el alumno para su autoevaluación
Resolución de problemas	Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
Estudio de casos	Planteamiento de un caso donde se debe dar respuesta a la situación planteada.
Pruebas de evaluación	
Pruebas objetivas de tipo test	Preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta.
Pruebas prácticas	Pruebas que incluyen problemas o casos a resolver.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		40		60	100
Prácticas	- En aula	12		18	30
	- En el laboratorio	18			18
	- En aula de informática	4			4
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios				12	12
Exposiciones y debates		12			12
Tutorías		24			24
Actividades de seguimiento online			9		9
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		12	16
TOTAL					225

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

- *Analysis of genes and genomes*. 2004. Reece, Richard J. R. Ed. John Wiley & Sons, Reino Unido.
- *Ingeniería genética volumen I: preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA*. 2002. Perera J., A. Tormo, J.L. García. Editorial Síntesis, Madrid.
- *Ingeniería genética volumen II: expresión de DNA en sistemas heterólogos*. 2002. Perera, J., A. Tormo, J.L. García.. Editorial Síntesis, Madrid.
- *Genomas 3*. 2008. Brown TA. Ed. Médica Panamericana, 3ª edición.
- *Biología molecular e Ingeniería Genética*. 2ª ed. Ángel Herráez. 2012. Elsevier España.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- "Scitable" biblioteca científica y herramienta de aprendizaje personal del grupo de publicaciones Nature: <http://www.nature.com/scitable/topic/genomics-19>
- "The National Center for Biotechnology Information, NCBI" fuente principal de bases de datos (nucleótidos, genes y genomas) y herramientas bioinformáticas: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/>
- "Sociedad Española de Genética, SEG" www.segenetica.es/docencia.php

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

1. La realización de las prácticas de laboratorio y del aula de informática es condición necesaria para superar la asignatura. Se evaluará el contenido de los informes de prácticas que se deberán entregar al finalizar las prácticas de cada bloque. En las pruebas escritas podrán incluirse cuestiones relativas a las prácticas.
2. Serán objeto de evaluación continua las siguientes actividades:

- Las clases prácticas en el aula, las clases prácticas en el laboratorio y las clases prácticas en el aula de informática. - Los seminarios, las exposiciones y los debates. 3. El valor máximo de la evaluación (60% del total) se dará a las pruebas escritas. Se realizará una prueba escrita al final de cada semestre. La segunda prueba coincidirá con el examen final de la asignatura. Se eliminará la materia del primer semestre cuando se supere una nota mínima que se especificará en la convocatoria del examen. En caso de no superar la nota mínima el alumno deberá repetir la prueba en el examen final. La contribución de cada prueba a la calificación final de 60% será proporcional a la cantidad de materia objeto de la evaluación. 4. Mediante la prueba escrita se evaluarán las competencias generales CG3, CG4, CG7 y CG10 y todas las competencias específicas de la materia (CE19.1 a CE19.10). 5. La evaluación continua se utilizará para evaluar las competencias generales CG1 y CG2 así como las competencias transversales, CT19.1 a CT19.7.
Criterios de evaluación - La evaluación continua contribuirá a la calificación final en un 40% (calificación máxima 4) y las pruebas escritas en un 60% (calificación máxima 6). - Los resultados obtenidos por el alumno en la asignatura se calificarán de acuerdo a la escala numérica establecida en el Real Decreto 1125/2003 [(0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB); 9,0-10 más mención especial Matrícula de Honor (MH)].
Instrumentos de evaluación - Seguimiento personalizado del alumno en las diferentes actividades realizadas en el curso. - Cuestionarios de seguimiento Online. - Pruebas escritas.
Recomendaciones para la evaluación. 1ª) Comprender y aprender los contenidos propios de la materia mediante su estudio. 2ª) Saber aplicar los conocimientos adquiridos al diseño de experimentos, obtención y análisis de resultados teóricos o reales mediante la revisión de las diferentes actividades prácticas desarrolladas (realización de ejercicios prácticos en el aula, prácticas en el laboratorio y prácticas en el aula de informática).
Recomendaciones para la recuperación. Revisar conceptos y contenido de la materia, incluidas las actividades prácticas. Realizar ejercicios adicionales a los ejercicios prácticos realizados durante el curso.

TERCER CURSO
Primer Cuatrimestre

INMUNOLOGÍA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	100622	Plan		ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Inmunología				
Departamento	Medicina				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM (moodle)			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Fuentes Garcia	Grupo / s	1
Departamento	Medicina		
Área	Inmunología		
Centro	Centro de Investigación del Cáncer		
Despacho	Laboratorio 11		
Horario de tutorías	Durante el horario de estancia en el centro		
URL Web	www.cicancer.org		
E-mail	mfuentes@usal.es	Teléfono	923294811

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Obligatoria
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Conocer la morfología, estructura y función del sistema inmune
Perfil profesional.
Investigación e Industrial

3.- Recomendaciones previas

El alumno debe poseer conocimientos básicos previos de biología molecular y bioquímica

4.- Objetivos de la asignatura

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.

Conocimientos de los elementos básicos de la respuesta inmune. Bases de la inmunidad y la respuesta inmune (inespecífica e innata). Estructura y función e interacción entre las biomoléculas implicadas en el sistema inmune. Conocimientos de las técnicas inmunológicas como su aplicación en sistemas de detección (biomédico y/o medioambiental) así como en farmacología y aspectos terapéuticos.

5.- Contenidos

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

Tema 1.-Introducción a la inmunología. Respuesta inmune innata o inespecífica y Respuesta inmune adaptativa o específica.

Tema 2.-Antígenos.

Tema 3.-Receptores de reconocimiento molecular no específicos de antígeno.

Tema 4.-Estructura del receptor específico para antígeno de célula T (TCR)

Tema 5.-Inmunoglobulinas. Estructura bioquímica. Modificación química de Inmunoglobulinas. Manipulación genética de inmunoglobulinas.

Tema 6.-Interacciones antígeno-anticuerpo.

Tema 7.-Receptores de inmunoglobulinas.

Tema 8.-Moléculas de adhesión.

Tema 9.-Citocinas y sus receptores.

Tema 10.-Proteínas del sistema de complemento.

Tema 11.-Células de la respuesta inmune inespecífica.

Tema 12.-Aspectos inmunes de la respuesta inflamatoria. Mediadores inflamatorios

Tema13.-Presentación antigénica. Moléculas, células y mecanismos de presentación antigénica

Tema 14.-Ontogenia linfóide. Órganos linfoides. Maduración linfóide.

Tema 15.-Bases moleculares del reordenamiento de los genes del TCR. Otros mecanismos de generación de diversidad del TCR.

Tema16.-Bases moleculares del reordenamiento de los genes de las inmunoglobulinas. Otros mecanismos de generación de diversidad del receptor de célula B.

Tema 17.-Activación de la célula T. Mecanismos efectores de la respuesta inmune mediados por células T: estimulación macrofágica. Memoria inmunológica T.

Tema 18.-Mecanismos efectores de la respuesta inmune mediados por células T: Citotoxicidad.

Tema 19.-Mecanismos efectores de la respuesta inmune mediados por los linfocitos B. Memoria inmunológica B. Recirculación linfocitaria.

Tema 20.-Regulación de la respuesta inmune y Tolerancia inmune. Modelos de enfermedad del sistema inmune.

Tema 21.-Vacunación y potenciación de la respuesta inmune. Fármacos inmunomoduladores.

Tema22.-Técnicas inmunológicas. Principios generales y clasificación. Técnicas inmunológicas de separación celular.

Tema 23.-Citometría de flujo.

Tema 24.-Producción de anticuerpos monoclonales y técnicas recombinantes de Producción de proteínas del sistema inmune.

Tema 25.-Bionanotecnología: Inmunobiosensores. Arrays de anticuerpos y otras proteínas

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

“Que debe saber un Biotecnólogo”

- .- Conocimiento de los elementos básicos de la respuesta inmune.
- .-Bases de la inmunidad y la respuesta inmune (inespecífica e innata).
- .-Estructura, función e interacción entre la biomoléculas implicadas en el sistema inmune.
- .-Conocimientos de las técnicas inmunológicas como su aplicación en sistemas de detección (biomédico y/o medioambiental) así como en farmacología

“Que debe saber hacer un Biotecnólogo”

- .-Conocimiento y destreza practica Obtener, analizar y cuantificar

biomoléculas

- .-Realizar bioensayos
- .-Obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados
- .-Capacidad de interpretación de técnicas inmunológicas de uso habitual en la actualidad y utilidad multidisciplinaria, así como sus principales aplicaciones en las diversas áreas biomédicas y medioambientales.
- .-Conocer las medidas de seguridad y eliminación de residuos de un laboratorio

7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

1.-Dirigidas por el profesor:

- Actividades introductorias
- Sesiones magistrales
- Evento científico
- Prácticas en el laboratorio
- Seminarios
- Exposiciones y debates
- Atención personalizada: Tutorías y actividades de seguimiento on-line

2.-Actividades autónomas :

- Preparación de trabajos
- Resolución de problemas
- Estudios de casos
- Aprendizaje basado en problemas

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	37	30	30	67
	- En el laboratorio	15	2	10	17
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates		5			5
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		4	50	40	54
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2	15	15	17
TOTAL					150

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. *INMUNOLOGÍA BÁSICA, funciones y trastornos del sistema inmunitario*. Editorial Elsevier España S.L. Barcelona. 4ª edición, 2014.

Doan T, Melvold R, Viselli S, Waltenbaugh. *Inmunología*. Editorial Wolters Kluwer Health S.A., Lippincott Williams & Wilkins. 2ª edición, 2013.

Goldsby RA, Kindt TJ, Osborne BA, Kuby J. *Inmunología*. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 6ª edición, 2007.

Murphy K, Travers P, Walport M. *INMUNOBIOLOGÍA (Janeway)*. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 7ª edición, 2009.

Peakman M, Vergani D. *Inmunología Básica y Clínica*. Editorial Elsevier España S.L. Barcelona. 2ª edición, 2011.

Regueiro González JR; López Larrea C; González Rodríguez S; Martínez Naves E. *Inmunología. Biología y patología del sistema inmune*. Editorial Médica Panamericana. Madrid. 4ª edición revisada, 2011.

Roitt IM, Delves PJ J. *Inmunología. Fundamentos*. Editorial Médica Panamericana S.A. Madrid. 11ª edición, 2008.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Peña Martínez J. *Inmunología en línea*. <http://inmunologiaenlinea.es>

En el recurso de la asignatura en STUDIUM, estarán disponibles más recursos y enlaces a páginas web más específicas.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias

descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Evaluación continuada durante el curso

Criterios de evaluación

Adquisición de las competencias básicas, específicas y transversales de la asignatura.

Evaluación continua:

- Asistencia a las clases teóricas, seminarios, prácticas y tutorías.
- Participación y debate en las clases/seminarios/prácticas.
- Evaluación continua (opcional) al final de cada bloque temático.

Examen escrito (prueba de peso): Examen que constará de preguntas tipo test, de desarrollo corto y un supuesto práctico.

Evaluación de los conocimientos teóricos:

- **Examen escrito final (prueba de peso)** sobre los contenidos de las **clases teóricas (70% de la nota final)**: examen mixto consistente en una parte de **PEM** (preguntas de respuesta múltiple, con sistema de penalización si se contestan incorrectamente) (40%) y otra de **2 preguntas de desarrollo corto** (20%).
- **Evaluación continuada (5%)**

Evaluación de los conocimientos prácticos y habilidades específicas:

- **Examen escrito** tipo test (PEM) de las actividades llevadas a cabo en los **seminarios (8% de la nota final)** en forma de preguntas adicionales a la prueba anterior (a realizar en la prueba de peso).
- **Examen escrito** (tipo respuesta corta) sobre un supuesto sobre las **prácticas (7% de la nota final)**. A realizar en la prueba de peso.
- **Evaluación continuada (10%)**.

Evaluación de las competencias genéricas o transversales:

Se realizará a través de la evaluación de las preguntas de desarrollo (capacidad de transmisión de los conocimientos, de interrelación de conceptos, de síntesis, aspectos formales de la comunicación escrita, etc): **10% de la nota final**.

Instrumentos de evaluación

Trabajos sobre la asignatura (individuales y en grupo), prácticas de laboratorio (asistencia, participación, y examen escrito (prueba de peso).

Recomendaciones para la evaluación.

Es necesaria la superación (al menos el 50% de la puntuación correspondiente) de la prueba de peso, la evaluación continuada de las prácticas y de los seminarios teórico/prácticos. La calificación final debe ser igual o mayor de 5 (sobre 10) para considerar aprobada la

asignatura.
Trabajos sobre la asignatura (20%), prácticas de laboratorio (10%), examen escrito (70%)
Recomendaciones para la recuperación.
Al alumno que no haya superado la asignatura se le respetará la nota obtenida en la evaluación continuada y en la evaluación de las competencias transversales. Deberá entonces presentarse a un nuevo examen escrito sobre los conocimientos teóricos y al examen práctico. Trabajos sobre la asignatura (20%), prácticas de laboratorio (10%), examen escrito (70%)

MEDICINA MOLECULAR Y VACUNAS**1.- Datos de la Asignatura**

Código		Plan		ECTS	6
Carácter	Troncal	Curso	3	Periodicidad	cuatrimestral
Área					
Departamento	Medicina y Departamento de Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Rogelio González Sarmiento	Grupo / s	
Departamento	Medicina		
Área	Medicina		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	3:20		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	gonzalez@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Antonio Muro Alvarez	Grupo / s	
Departamento	Departamento de Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Parasitología		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	ama@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Julio López Aban	Grupo / s	
Departamento	Departamento de Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Parasitología		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	jlaban@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Jesús María Hernández Rivas	Grupo / s	
Departamento	Medicina		
Área	Medicina		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	jmhr@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Manuel A. Sánchez Martín	Grupo / s	
Departamento	Medicina		
Área	Medicina		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	adolsan@usal.es	Teléfono	

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Perfil profesional.

3.- Recomendaciones previas

Haber superado la asignatura de Genética

4.- Objetivos de la asignatura

El alumno será capaz de conocer los métodos diagnósticos más frecuentes en enfermedades hereditarias, las bases biotecnológicas de los mismos y los desarrollos biotecnológicos conducentes a su aplicación en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

El alumno comprenderá las bases moleculares del desarrollo biotecnológico de las vacunas y su aplicación en el campo animal y humano.

5.- Contenidos

- 1- Patrones de herencia de las enfermedades humanas. Genética clínica
- 2- Grupos sanguíneos y sistema HLA
- 3- Epigenética y enfermedad
- 4- Bases moleculares de enfermedades diferentes producidas por trastornos en el mismo gen
- 5- Bases moleculares de enfermedades producidas por trastornos en diferentes genes.
- 6- Bases moleculares de las enfermedades producidas por defectos enzimáticos
- 7- Bases moleculares de las enfermedades producidas por trastornos en receptores de

membrana

8- Bases moleculares de las enfermedades producidas por trastornos en proteínas transportadoras y por trastornos en el almacenamiento de las proteínas.

9- Bases moleculares de las enfermedades producidas por trastornos en proteínas estructurales..

10- Bases moleculares de las enfermedades producidas por trastornos en el plegamiento de las proteínas. Enfermedades producidas por expansión de tripletes

11- Bases moleculares de las enfermedades mitocondriales.

12- Bases moleculares de las enfermedades por trastornos en la proliferación y diferenciación celular.

13- Bases moleculares de los trastornos con herencia compleja. Diagnóstico prenatal. Consejo genético.

14- Bases moleculares del tratamiento de las enfermedades hereditarias.

15. células madres y clonación. Implicación en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades humanas.

16-Concepto de vacuna. Historia de las vacunas. Componentes generales de una vacuna. Efecto neto de una vacuna. Ventajas e inconvenientes de las vacunas.

17-Estrategias de evasión de agentes infecciosos : Tácticas de evitación, disimulación, diversión y conmutación antigénica. Tácticas de interferencia con los mecanismos inmunológicos del hospedador.

18-Tipos de vacunas basadas en su componente activo: Atenuadas, inactivadas, subunitarias, sintéticas, recombinantes, vacunas DNA.

19-Estudio de otros componentes vacunales: Adyuvantes e inmunomoduladores empleados en el desarrollo de vacunas.

20-Modelos experimentales utilizados en el desarrollo de vacunas. Componentes a evaluar.

21 - Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a virus.

22- Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a bacterias.

23. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a protozoos y helmintos.

24. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a ectoparásitos transmisores de otros patógenos.

25- Vacunas en desarrollo frente a agentes no infecciosos

Las prácticas se estructuran en estancias semanales en las siguientes unidades de investigación:

Unidad de Medicina Molecular (Diagnóstico de enfermedades hereditarias)

Laboratorio 14 del Centro de Investigación del Cáncer (Diagnóstico del cáncer)

Centro de Investigación de Enfermedades tropicales (Vacunas)

Servicio de Experimentación animal (Generación de ratones transgénicos)

Hospital Universitario de Salamanca (Diagnóstico citogenético)

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

--

Específicas.

--

Transversales.

--

7.- Metodologías docentes

La docencia se desarrollará mediante seminarios y clases magistrales

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		32,5	35		67,5
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	35	10		45
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10	10		20
Exposiciones y debates					
Tutorías		2,5			2,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3	12		15
TOTAL		83	67		150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

Calificación de clases prácticas de Medicina Molecular: se valorará sobre 5 puntos la asistencia y la actitud durante las mismas y será necesario obtener un 3 para poder realizar el resto de la evaluación.

En la nota final sumará hasta 2 puntos.

Calificación de los seminarios de Vacunas se valorará sobre 5 puntos la asistencia y la actitud durante las mismas y será necesario obtener un 3 para poder realizar el resto de la evaluación.

En la nota final sumará hasta 2 puntos.

La asistencia a las clases se valorará con 0,5 puntos

Calificación teórica

Pruebas de elección múltiple: Valor 3: Preguntas de elección múltiple

Pregunta acertada + 1

Pregunta errónea - 0,25

Pregunta no respondida 0

Preguntas de desarrollo: Valor 2,5

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.

QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS**1.- Datos de la Asignatura**

Código	10624	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Semestral (1º)
Área	Bioquímica y Biología Molecular				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Enrique Villar Ledesma	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Lab 108, Edificio Departamental, Campus M. Unamuno		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada.		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	evillar@usal.es	Teléfono	294465

Profesor	Mª Isabel Muñoz Barroso	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Lab 106, Edificio Departamental, Campus M. Unamuno		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada.		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	imunbar@usal.es	Teléfono	923 294465

Profesor	Ángel Hernández Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Lab 122, Edificio Departamental, Campus M. Unamuno		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada.		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	angelhh@usal.es	Teléfono	923 294465

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Proteómica y Química e Ingeniería de Proteínas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura juega un papel fundamental en la formación integral del Biotecnólogo y es básica para la comprensión la estructura y función de proteínas y de su uso en procesos biotecnológicos.
Perfil profesional.
La asignatura aportará al futuro profesional Biotecnólogo los conocimientos y competencias necesarios para abordar el estudio y la aplicación práctica de procesos en los que están implicados las proteínas en diferentes ámbitos profesionales, dado que la ingeniería de proteínas tiene aplicaciones tanto en la investigación básica como aplicada (biosanitarios, agropecuarios, industria, etc).

3.- Recomendaciones previas

Para una correcta comprensión y aprovechamiento de la asignatura, el alumno debería haber superado previamente las asignaturas "Química General", "Química Orgánica" y "Bioquímica".

4.- Objetivos de la asignatura

Ofrecer una visión global e integrada de la estructura y función de las proteínas, así como de la ingeniería que puede realizarse con ellas. Los estudiantes aprenderán cómo están estructuradas las proteínas, cómo su estructura afecta su función, y cómo, por qué y para qué se realiza la ingeniería de proteínas.

5.- Contenidos

1. AMINOÁCIDOS Y ENLACE PEPTÍDICO

Objetivos: Instruir al alumno en los fundamentos fisicoquímicos avanzados más importantes de la estructura de los aminoácidos que intervienen en las proteínas y en las características y propiedades del enlace peptídico.

- Características estructurales de los aminoácidos proteinógenos.
- Enlaces químicos importantes en la estructura de las proteínas.
- El enlace peptídico. Características estructurales.
- Ángulos de torsión alrededor del enlace peptídico.

2. NIVELES DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS.

Objetivos: Estudiar en profundidad la disposición tridimensional de las proteínas y los enlaces químicos que la mantienen.

- Conformación proteica. Concepto. Las proteínas como polímeros.
- La cadena polipeptídica: secuencia de aminoácidos o estructura primaria.
- Estructuras secundarias; conformaciones regulares. Hélice alfa; disposición en beta; otras disposiciones alfa; vueltas y giros. Estructuras supersecundarias.
- Preferencias conformacionales de los aminoácidos.
- Estructura terciaria. Empaquetamiento de las estructuras secundarias. Fuerzas moleculares implicadas en la adquisición de la estructura terciaria. Dominios y motivos estructurales. Proteínas multifuncionales. Complejos multiproteína.
- Estructura cuaternaria. Proteínas multiméricas.
- Relaciones estructura-función. Concepto de estructura nativa y desnaturalizada.
- Estabilidad de las proteínas.
- Proteínas globulares y proteínas fibrosas.
- Propiedades fisicoquímicas de las proteínas. Propiedades hidrodinámicas, espectrales y químicas.

3. PLEGAMIENTO Y MODIFICACIONES POST-TRADUCCIONALES.

Objetivos: Estudio de los mecanismos por los que las cadenas polipeptídicas adquieren la disposición tridimensional que posibilita su función.

- Estructura primaria y plegamiento.
- Patrones de plegamiento. Proteínas necesarias en el plegamiento: chaperonas y chaperoninas. Estabilidad de las conformaciones plegadas.
- Cinética del plegamiento. Estados intermedios en el plegamiento: glóbulos fundidos.
- Modificaciones postraduccionales de las proteínas: glicosilación, fosforilación, acetilación, proteólisis.

4. INTERACCIONES PROTEÍNA-LIGANDO Y EVOLUCIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

Objetivos: Estudio de los mecanismos de reconocimiento de ligandos, imprescindible para que las proteínas puedan desarrollar su función.

- Noción de ligando.
- Flexibilidad de la estructura de las proteínas y su papel en la función.
- Reconocimiento molecular: sitios de unión. Interacciones específicas.
- Tipos de interacciones en el reconocimiento y unión del ligando.

- Ejemplos de interacción proteína-ligando.
- Evolución de proteínas. Evolución convergente y evolución divergente.
- Homología y modelado.
- Relación secuencia-función.

5. INGENIERÍA DE PROTEÍNAS

Objetivos: Estudio de los mecanismos moleculares implicados en la función de las proteínas mediante la interacción proteína-ligando.

- Predicción de estructuras y funciones.
- Mutagénesis dirigida y métodos combinatorios.
- Diseño de proteínas más estables. El papel de los puentes disulfuro.
- Papel contrapuesto de glicina y prolina en la estructura proteica.
- Estabilización de dipolos en las hélices alfa.
- Diseño de proteínas con propiedades mejoradas.

Los aspectos prácticos de la asignatura se cubrirán mediante la realización de prácticas y en el laboratorio.

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

1. Las características fisicoquímicas de los aminoácidos de las proteínas.
2. La estructura del enlace peptídico.
3. Los diferentes niveles estructurales de la disposición tridimensional de las proteínas.
4. Los procesos de plegamiento de las proteínas.
5. Las modificaciones post-traduccionales que pueden sufrir las proteínas.
6. Las bases moleculares de las interacciones proteína-ligando.
7. La evolución de las proteínas.
8. Las bases de la predicción, ingeniería y diseño estructural de las proteínas.
9. Reconocer los diferentes niveles jerárquicos de las proteínas.
10. Conocer la relación estructura-función de las principales proteínas celulares.
11. Buscar en Internet e interpretar información sobre estructura de proteínas.

Básicas/Generales.

- 1) Trabajar correctamente en un laboratorio utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación de reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad, y la eliminación de residuos.
- 2) Usar las principales bases de datos (biológicos y bibliográficos) de interés en Biotecnología aplicando las herramientas bioinformáticas más adecuadas.
- 3) Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.
- 4) Implementar un proceso completo de I+D+i mediante el descubrimiento de conocimientos básicos y su posterior aplicación para la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
- 5) Comunicar efectivamente contenidos científico-técnicos a una audiencia profesional o no profesional utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- 6) Diseñar y ejecutar protocolos de obtención y purificación de productos biotecnológicos en un biorreactor, seleccionando los sistemas, condiciones de operación y dimensionado óptimos.
- 7) Obtener y/o mejorar nuevos productos, bienes y servicios biotecnológicos (en las áreas de medicina, producción animal y vegetal, alimentación, industria y medio ambiente) mediante la manipulación selectiva y programada de organismos, células o biomoléculas.
- 8) Adoptar procedimientos de garantía de calidad en el laboratorio y en los procesos industriales biotecnológicos, aplicando los conocimientos sobre la normativa de calidad y gestión medioambiental.
- 9) Proteger adecuadamente los resultados de la investigación mediante la solicitud y gestión de una patente.
- 10 Ejercer profesionalmente en el ámbito biotecnológico ateniéndose a las normas éticas, legales, sociales y medioambientales.
- 11) Elaborar planes de creación y/o gestión de empresas biotecnológicas mediante el conocimiento de las características organizativas y financieras de las mismas y del entorno en que desenvuelven su actividad.
- 12) Empezar de forma autónoma estudios especializados en su campo profesional o afines mediante la recopilación, interpretación y elaboración de la bibliografía más reciente y el uso eficiente de los recursos electrónicos disponibles.

Transversales.

1. Utilizar Internet como fuente de información sobre la estructura-función de proteínas.
2. Gestionar adecuadamente la información obtenida.
3. Poner en práctica el método científico: observación, recogida e interpretación de datos, y elaboración de hipótesis.
4. Redacción de una memoria de resultados experimentales y conclusiones científicas.
5. Comunicación oral y escrita.

7.- Metodologías docentes

1. Clases Presenciales. Lecciones expositivas de los contenidos de cada tema apoyadas en presentaciones power point. Las presentaciones estarán disponibles en Studium para los estudiantes al comienzo de cada tema.
2. Seminarios. Discusión y presentación de trabajos y/o sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes, también disponibles en Studium. Estas sesiones se realizarán en grupos de trabajo de 20 alumnos.
3. Prácticas de Laboratorio en grupos de 20 alumnos relacionados con la parte teórica de la asignatura.
4. Tutorías a demanda del alumno, presenciales o por correo electrónico, para la resolución de dudas particulares.

5. Trabajo autónomo del alumno para estudiar los contenidos de la materia, resolver problemas, ejercicios de los seminarios, buscar bibliografía, etc.
6. Evaluación.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		44	74
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	7		2	9
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		7		15.5	22.5
Exposiciones y debates					
Tutorías		3	2		5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		49	2	61.5	112.5

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

BRANDEN, CARL, Introduction to protein structure / Carl Branden, John Tooze, New York ; London, Garland, cop. 1999.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Estructura de Proteínas". C.Gómez-Moreno & J.Sáncho Sanz. Ed Ariel Ciencia, Barcelona 2003 Introduction to Protein Architecture"Arthur M.Lesk. Ed Oxford University Press 2003

Proteins. Structure and Function D.Whitford. Ed. Wiley 2005

L. Stryer. BIOQUÍMICA. Reverté. 2007. 6ª ed.

D. Voet, J.G. Voet & CW. Pratt. Fundamentos de Bioquímica..Ed. Panamericana, 2006, 4ª Ed. LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L. & COX, M.M. (2009) Principios de Bioquímica, 5ª ed. Omega. Barcelona.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Para la evaluación global de la asignatura se considerarán las distintas actividades, según la siguiente tabla:

Examen de contenidos teóricos (Elección múltiple y preguntas cortas)	80 %
Evaluación de clases prácticas, asistencia y aprovechamiento	5%
Participación del alumno	15 %
Trabajo del alumno	
Actitud del alumno	
Asistencia	
Seminarios y ejercicios	
TOTAL	100%

Instrumentos de evaluación
1. La realización de las prácticas es condición necesaria para superar la asignatura. Las Clases prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua donde se controlará el desarrollo de las mismas. En el examen escrito podrán incluirse cuestiones relativas a las prácticas. 2. Se evaluarán las actividades realizadas en los seminarios. 3. Se realizará una prueba escrita al final del semestre para evaluar la asimilación de conocimientos teóricos. Para superar la asignatura, será necesario superar el 50% de esta prueba.

Recomendaciones para la evaluación.
— Asistir obligatoriamente a las clases teóricas. — Asistir obligatoriamente a los seminarios y realizar todos los ejercicios y trabajos propuestos. — Asistir obligatoriamente a las clases prácticas de manera activa.

Recomendaciones para la recuperación.
En caso de no haber superado la convocatoria ordinaria, sólo se conservará la nota de las prácticas y de los seminarios, debiéndose repetir en la convocatoria extraordinaria la prueba escrita objetiva hasta superar la asignatura.

TERCER CURSO
Segundo Cuatrimestre

BIOINFORMÁTICA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	100625	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3	Periodicidad	Semestral
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Antonio Miguel Quintales	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica, Planta Baja		
Horario de tutorías	Martes y miércoles de 16 a 19		
URL Web			
E-mail	lamq@usal.es	Teléfono	5412

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia principal
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. Capacidad para buscar, interpretar y analizar bioinformáticamente datos obtenidos de la experimentación en distintas ramas de la Biología, Genómica y Biotecnología en general. Los conocimientos obtenidos en esta asignatura podrán ser aplicados en otras asignaturas del Plan de Estudios, así como en el Trabajo de Fin de Grado.
Perfil profesional. Investigación. Es constatable la necesidad urgente de profesionales de la bioinformática que se integren como miembros de equipos de investigación en el campo de la Genómica,

Farmacia, Medicina, etc.

Empresa. El volumen de información que genera la investigación biomédica, hace necesaria la existencia de profesionales de la bioinformática, que tengan la suficiente formación para poder afrontar la resolución de distintos problemas, que suelen representar un gran reto a nivel computacional, desarrollando las herramientas bioinformáticas necesarias.

3.- Recomendaciones previas

Reunir las competencias de la asignaturas siguientes: Informática, Bioestadística y Genética.

4.- Objetivos de la asignatura

Conocer el inmenso volumen de información biológica que se encuentra disponible en distintas bases de datos, así como tener las destrezas necesarias para poder consultar y acceder esta información, interrelacionando y sabiendo elegir las fuentes adecuadas en cada momento.

Conocer las distintas aplicaciones de la bioinformática a la biología molecular, medicina, biotecnología y otras disciplinas.

Conocer las principales técnicas y herramientas bioinformáticas que se utilizan hoy en día, comprendiendo los fundamentos algorítmicos en que se basan, así como tener las destrezas para utilizarlas y aplicarlas adecuadamente al análisis de datos biológicos.

5.- Contenidos

1. Bases de datos de interés biológico
2. Alineamiento de pares de secuencias
3. BLAST y otras búsquedas avanzadas
4. Alineamiento de múltiples secuencias
5. Predicción filogenética
6. Análisis de datos de *Microarrays*
7. Análisis de datos de *Next Generation Sequencing*

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Usar las principales bases de datos (biológicos y bibliográficos) de interés en Biotecnología aplicando las herramientas bioinformáticas más adecuadas.

Específicas.

Capacidad para buscar, interpretar y analizar bioinformáticamente datos obtenidos de la experimentación en distintas ramas de la Biología, Genómica y Biotecnología en general.

Transversales.

Capacidad de organización y planificación.

Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Aprendizaje autónomo.

Adaptación a nuevas situaciones.

7.- Metodologías docentes

Clase magistral: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo presentaciones con ordenador. Todo el material presentado estará disponible con antelación en la plataforma online.

Seminarios y clases prácticas: Propuesta, resolución y discusión de ejercicios prácticos, en que se expondrá el funcionamiento básico de distintas técnicas/herramientas bioinformáticas que posteriormente deben utilizarse para la resolución de los ejercicios obligatorios propuestos.

Trabajo autónomo del alumno para estudiar, buscar bibliografía y preparar los ejercicios prácticos que se planteen.

El alumno dispondrá en todo momento de la ayuda de la plataforma online en que podrá encontrar todo el material de la asignatura, así como las referencias bibliográficas o de otro tipo que puedan ayudar al estudio de la asignatura.

Tutorías personalizadas para la resolución de dudas.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	30		30	60
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15		30	45
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15		15	30
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		65		85	150

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

Bioinformatics and Functional Genomics, Third Edition, Jonathan Pevsner, Wiley-Blackwell, 2015.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Aparecerán en la sección correspondiente de la asignatura en la plataforma de docencia online de la Universidad de Salamanca (<http://studium.usal.es>)

10.- Evaluación**Consideraciones Generales**

Deben reunirse la competencias relacionadas con la utilización práctica de las herramientas más habituales del ámbito de la bioinformática, comprendiendo adicionalmente los conceptos teóricos en que se basan. Por ello, tanto las competencias teóricas como las de carácter práctico, contribuirán en igual medida en el cálculo de la calificación final.

Criterios de evaluación

La parte práctica debe ser superada por separado, suponiendo un 50% de la calificación final.

La parte teórica debe ser superada por separado, suponiendo un 50% de la calificación final.

Instrumentos de evaluación

Evaluación de los ejercicios prácticos que se van proponiendo a lo largo del desarrollo de la asignatura, conforme a las especificaciones de entrega que se irán indicando a lo largo del curso.

Las competencias a nivel teórico, se evaluarán por medio de un único ejercicio tipo test.

Recomendaciones para la evaluación.

Asistir regularmente a las clases teóricas. Estudio autónomo. Utilización de las tutorías para la resolución de las dudas que se planteen.

Asistir a las clases prácticas y realizar los ejercicios propuestos, utilizando los seminarios y las tutorías para la resolución de las dudas que se planteen.

Recomendaciones para la recuperación.

Estudio en profundidad de la materia consultando la bibliografía propuesta y los materiales presentados en la plataforma online.

MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL**1.- Datos de la Asignatura**

Código		Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º periodo lectivo
Área	MICROBIOLOGIA				
Departamento	MICROBIOLOGIA Y GENETICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Yolanda SANCHEZ MARTIN	Grupo / s	A
Departamento	MICROBIOLOGIA Y GENETICA		
Área	MICROBIOLOGIA		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGIA		
Despacho	Despacho P1-2, Instituto de biología Funcional y Genómica (IBFG), C/Zacarias González s/n, 37007, Salamanca		
Horario de tutorías			
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	ysm@usal.es	Teléfono	923-294882

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia principal nº 23 denominada MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL se encuentra dentro del bloque formativo correspondiente al tercer curso del Programa de Grado.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura microbiología Industrial en el sentido más amplio es el aprovechamiento de los microorganismos para generar beneficios a la sociedad. En este contexto la función de esta asignatura consiste en proporcionar al alumnado una visión del potencial de los microorganismos en cuanto a la obtención de alimentos y metabolitos de interés para el hombre así como en la resolución de problemas medioambientales y otros.

Perfil profesional.

La asignatura de Microbiología Industrial esta orientada a proporcionar al profesional de la Biotecnología con una serie de conocimientos básicos sobre los procesos industriales que emplean microorganismos.

3.- Recomendaciones previas

Haber superado las Asignaturas de Genética, Microbiología y Bioquímica

4.- Objetivos de la asignatura

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.

La Microbiología industrial contempla el estudio de la genética y fisiología de los microorganismos que participan en la producción de alimentos y bebidas y como éstos influyen las características finales del producto. Así mismo se estudia cómo se pueden manipular las rutas metabólicas que usan los microorganismos, con el fin de super-producir metabolitos específicos como antibióticos, aminoácidos, etanol etc. En esta asignatura también se estudian las características fisiológicas y genéticas que permiten la utilización de los microorganismos en el mantenimiento del medio ambiente, bien por biorremediación o por control biológico y cómo los microorganismos se pueden manipular para obtener este fin. Finalmente, los microorganismos han sido utilizados tradicionalmente como modelos de estudio de distintos procesos biológicos, por lo que en la asignatura se estudia Microbiología experimental, incluyendo la manipulación genética de microorganismos y diversos aspectos de la bioquímica microbiana y de biología celular.

5.- Contenidos**5.1.- Contenidos teóricos****SECCIÓN I. APLICACIONES RELACIONADAS CON LOS ALIMENTOS. FERMENTACIONES ALIMENTARIAS**

Tema 1. Productos lácteos fermentados. Conocimientos básicos sobre la elaboración de productos lácteos: leche, yogur, queso. Sistemas metabólicos en las bacterias ácido-lácticas. Productos lácteos Modificación genética de las bacterias ácido-lácticas. Bacterias probióticas.

Tema 2. Producción de cerveza. Principios científicos de la elaboración de cerveza. Malteado. Macerado. Bioquímica de la maceración. Ebullición del mosto. Fermentación. Tratamientos postfermentación.

Tema 3. Producción de vino. La elaboración de vino. Las uvas, estrujado y tratamientos prefermentativos. Fermentación alcohólica. Fermentación maloláctica. Procesos postfermentativos. Las levaduras en la fermentación. Vinos espumosos. Vinos generosos.

Tema 4. Productos de carne y pescado fermentados. Productos derivados de carne. Factores que afectan al color, textura, sabor y apariencia de los productos cárnicos fermentados. Productos fermentados derivados de pescado.

Tema 5. Productos vegetales fermentados. Alimentos tradicionales fermentados. Producción de col ácida o chucrut. Microbiología de la fermentación. Factores que influyen en fermentación de vegetales. Pepinillos en vinagre. Aceitunas. Fermentaciones de soja, miso, natto, sufu y tempeh. Fermentaciones de café, cacao y té.

SECCIÓN II. PROCESOS INDUSTRIALES Y PRODUCTOS

Tema 6. Producción de aminoácidos. Regulación del metabolismo microbiano. Alteración de los mecanismos reguladores para la producción de metabolitos primarios. Importancia de las corinebacterias en la producción de aminoácidos. Biosíntesis de ácido glutámico, lisina y prolina.

Tema 7. Producción de antibióticos. Metabolitos secundarios con actividades antibióticas, antitumorales, inhibidores de la síntesis de colesterol e inmunosupresores. Antibióticos: función natural. Clasificaciones y grupos principales de antibióticos. Biosíntesis y producción industrial de antibióticos β -lactámicos: penicilinas y cefalosporinas. Antibióticos sintéticos.

Tema 8. Producción industrial de etanol y jarabes de fructosa. Etapa I. Producción de etanol. Conversión de biomasa en azúcares fermentables. Etapa II. De azúcares a alcohol. *Zymomonas mobilis*, como alternativa a *Saccharomyces cerevisiae* en la producción de alcohol. Sacarificación y fermentación simultáneas. Producción de jarabes de glucosa y de fructosa.

Tema 9. Biosíntesis de plásticos y polisacáridos de interés industrial. Poli-beta-hidroxialcanoatos. Biosíntesis de co-polímeros. Manipulación de las condiciones de cultivo para producir nuevos poliésteres bacterianos. Ingeniería genética de microorganismos y de plantas para producir poli-beta-hidroxialcanoatos. Producción de xantano por manipulación genética de *Xantomonas campestris*.

SECCIÓN III. APLICACIONES RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE.

Tema 10. Biorremediación. Degradación de compuestos orgánicos y xenobióticos por microorganismos. Conceptos. Magnificación biológica. Degradación microbiana de agentes xenobióticos. Interacción microbiana con compuestos inorgánicos. Ejemplos de cómo encontrar nuevos microorganismos que degraden productos y de optimizar la biodegradación en casos concretos.

Tema 11. Biodegradación de petróleo. Refinado del crudo de Petróleo. Biorremediación del Petróleo usando diversos microorganismos. Principales vertidos de petróleo. Sistemas de limpieza de los vertidos de petróleo (ejemplo Exxon Valdez).

Tema 12. Tratamiento de aguas residuales. Tratamiento primario, secundario (aerobio y

anaerobio) y terciario (eliminación de fósforo y nitrógeno).

SECCIÓN IV. SÍNTESIS DE PRODUCTOS COMERCIALES POR MICROORGANISMOS RECOMBINANTES.

Tema 13. Producción de proteínas recombinantes en bacterias. Expresión en *E. coli* del DNA heterólogo. Vectores de expresión. Promotores inducibles y constitutivos. Traducción: RBS, RNA líder, terminadores. Proteínas de fusión, usos, purificación. Formación de cuerpos de inclusión. Vectores de secreción. Efecto de la carga metabólica. Sistema modelo: T7 RNA polimerasa.

Tema 14. Síntesis de productos comerciales por bacterias recombinantes. Producción de hormona del crecimiento y de insulina. Producción de enzimas de restricción. Ácido ascórbico. Índigo.

Tema 15. Producción de proteínas recombinantes en levaduras. Expresión de genes heterólogos en *Saccharomyces*. Factores que participan en la mejora de la expresión: Promotores, estabilidad del RNA, plegamiento, glicosilación. Expresión de productos heterólogos en forma secretada.

Tema 16. Síntesis de productos comerciales por levaduras recombinantes. Producción de la vacuna contra la Hepatitis B. Producción de renina.

5.1.- Contenidos prácticos

El programa práctico está basado en la agrupación temática escogida para el programa de la asignatura.

SECCIÓN I: APLICACIONES RELACIONADAS CON LOS ALIMENTOS. FERMENTACIONES ALIMENTARIAS

Práctica 1 – Aislamiento de levaduras a partir de mosto y vino.

Práctica 2 – Caracterización de las levaduras: resistencia a etanol

Práctica 3 - Realización de una micro-vinificación en laboratorio.

SECCIÓN II: PROCESOS INDUSTRIALES Y PRODUCTOS

Práctica 3 – Detección de organismos productores de enzimas hidrolíticas.

Práctica 4 – Detección de organismos productores de antibióticos: espectro de acción, producción en medio líquido.

Práctica 5 – Identificación molecular de los microorganismos productores

SECCIÓN III: APLICACIONES RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE.

Práctica 6 – Aislamiento de microorganismos a partir de compost, formadores de endosporas.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales

CG1. Se espera que los egresados sean capaces de integrar los conocimientos básicos sobre los microorganismos que participan en la producción de alimentos y bebidas, en la producción de metabolitos y en la protección medioambiental.

CG2. Se espera que los egresados hayan adquirido las habilidades básicas para diseñar estrategia y los métodos de producción de distintos procesos biotecnológicos en los que participan activamente los microorganismos.

Específicas

CE1. Se espera que los egresados sean capaces de conocer y mejorar los principales productos alimenticios en cuya obtención intervienen los microorganismos (alimentos, bebidas).

CE2. Se espera que los egresados conozcan y comprendan los fundamentos teóricos necesarios para superproducir metabolitos específicos (antibióticos, aminoácidos, etanol, etc) mediante la manipulación selectiva y programada de microorganismos.

CE3. Se espera que los egresados conozcan la utilidad de los microorganismos en el mantenimiento del medio ambiente, bien por biorremediación o por control biológico.

CE4. Se espera que los egresados sean capaces de realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico en el contexto de la Microbiología Industrial

Transversales

CT1. Se espera que los egresados posean la habilidad para el autoaprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT2: Capacidad de analizar, sintetizar e interpretar la información recibida, y saber utilizarla en la elaboración de trabajos, informes y presentaciones, de forma individualizada o en equipo.

CT3: Trabajar de forma adecuada y segura en un laboratorio de Microbiología

7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)

Presentación de la

Exposición de los contenidos de la asignatura. El material utilizado en las

asignatura	clases estará a disposición de los alumnos en la página de la asignatura en Studium.
Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura. El material utilizado en las clases estará a disposición de los alumnos en la página de la asignatura en Studium.
Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)	
Prácticas en laboratorio	Ejercicios prácticos en laboratorios.
Seminarios	Trabajo en profundidad sobre un tema o resolución de ejercicios previamente trabajados por los alumnos. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.
Exposiciones	Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo.
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos. Presenciales o por correo electrónico.
Actividades de seguimiento on-line	Interacción a través de las TIC (Studium).
Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Preparación de trabajos	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Resolución de problemas	Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
Pruebas de evaluación	
Pruebas objetivas de tipo test	Preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta.
Pruebas objetivas de preguntas cortas	Preguntas sobre un aspecto concreto.
Pruebas de desarrollo	Preguntas sobre un tema más amplio
Pruebas prácticas	Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos. Presenciales o por correo electrónico.
Exposición de trabajos	Valoración de los trabajos expuestos de forma individual o colectiva

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	Horas totales
	Presenciales	No presenciales		
Actividades introductorias	1	0	0	1
Sesiones magistrales	30	0	0	30
Prácticas en laboratorio	13	0	0	13
Seminarios	7	0	0	7
Exposiciones y debates	2	0	4	6
Tutorías	3	0	0	3
Actividades de seguimiento online	0	2	0	2
Preparación de trabajos	0	0	16	16
Resolución de problemas	1	0	0	1
Estudio y preparación de exámenes	0	0	68	68
Realización de exámenes	3	0	0	3
TOTAL	60	2	88	150

9.- Recursos**Libros de consulta para el alumno**

-TÍTULO: Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology. AUTORES: Glazer, A.N. and Nikaído, H. (2007). EDITORIAL: Freeman and Co.

-TÍTULO: Industrial Microbiology. An introduction. AUTORES: Waites, M. J., Morgan, N. L., Jockey, J. S., and Higton, G. (2001). Blackwell Science.

-TÍTULO: Practical fermentation technology. AUTORES: B. McNeil, B. L. M. Harvey, L. M. (2008). John Wiley and Sons.

-TÍTULO: Bioremediation. Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup. AUTORES: ATLAS, R. M. and PHILP, J. (2005). ASM Press.

-TÍTULO: Biotecnología y medioambiente. AUTORES: Irma Marín, José Luis Sanz y Ricardo Amils. (2005). Editorial Ephemera.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Trends in Biotechnology

Trends in Microbiology

Trends in Genetics

Current opinion in Biotechnology

Current opinion in Microbiology

Current opinion in Genetics & Development

PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

La evaluación estará orientada a dar una calificación final a los conocimientos, destrezas y habilidades que el alumno haya logrado en el periodo docente. Se empleará un sistema de evaluación por puntos basado en que el alumno habrá de ir obteniendo puntos (hasta un máximo de 100) en función de la calidad del trabajo realizado por el alumno en las distintas actividades en las que se evaluarán 3 partes:

1. Los conocimientos adquiridos por el alumno y su capacidad de comprensión y síntesis. En este apartado el alumno podrá conseguir hasta 75 puntos.
2. La participación en las diversas actividades a realizar en el tiempo dedicado a seminarios. En este apartado el alumno podrá conseguir hasta 20 puntos.
3. El aprovechamiento de las prácticas de laboratorio. En este apartado el alumno podrá conseguir hasta 5 puntos. Se valorará y evaluará la asistencia a los seminarios y a las prácticas.

Criterios de evaluación

Para superar la asignatura el alumno deberá participar activamente en todas las tareas o actividades

Instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará mediante pruebas objetivas de tipo test, de preguntas cortas o de desarrollo y en algunos casos mediante presentaciones orales.

Recomendaciones para la evaluación.

Participar en todas las actividades que se propongan y estudiar mucho.

Recomendaciones para la recuperación.

PROTEÓMICA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	100627	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Obligatorio	Curso	Tercero	Periodicidad	Segundo cuatrimestre
Área	Bioquímica y Biología Molecular				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular				
	Plataforma:	STUDIUM- Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
URL de Acceso:					

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Manuel González de Buitrago Arriero	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Edificio Departamental		
Despacho	Laboratorio 109		
Horario de tutorías	Martes de 12 a 14		
URL Web			
E-mail	buitrago@usal.es	Teléfono	923294526

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Proteómica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Proporcionar al alumno las bases teóricas y prácticas esenciales para el uso de la Proteómica en el área de Biotecnología
Perfil profesional.
Biotechnólogo

3.- Recomendaciones previas

Conocimiento básico de bioquímica y técnicas instrumentales bioquímicas. Familiaridad con el uso de Windows y conocimiento básico de técnicas analíticas de separación

4.- Objetivos de la asignatura

OBJETIVOS GENERALES: Que el alumno conozca qué es la proteómica, las técnicas de estudio que emplea y las aplicaciones en el campo de la Biotecnología y la Biomedicina.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Proporcionar conocimientos sobre las técnicas de separación y analíticas que utiliza la proteómica.
2. Conocer las aplicaciones de la proteómica en el campo de la Biotecnología y la Biomedicina.
3. Mejorar las habilidades de lectura, escritura y pensamientos críticos de las publicaciones en el área de la proteómica.

5.- Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS

Los principales bloques temáticos son:

1. Introducción a la Biología de sistemas y la Proteómica
2. Tratamiento de las muestras para los estudios proteómicos
3. Electroforesis bidimensional en gel
4. Separaciones multidimensionales
5. Espectrometría de masas
6. Bases de datos en los estudios proteómicos
7. Proteómica cuantitativa
8. Arrays proteicos
9. Proteómica y Biotecnología
10. Proteómica y Biomedicina. Búsqueda de biomarcadores
11. Proteómica del plasma sanguíneo
12. Análisis proteómico de la orina

CONTENIDOS PRÁCTICOS

Preparación, cuantificación y visualización de muestras proteicas.
 Programas informáticos de análisis proteómico
 Identificación de microorganismos mediante MALDI-TOF

SEMINARIOS

Espectrometría de masas MALDI-TOF para la identificación de microorganismos
 MALDI-Imaging
 Presentaciones de los trabajos realizados por los alumnos sobre publicaciones recientes de proteómica

6.- Competencias a adquirir**Básicas/Generales.**

CG1: Conocer los fundamentos de la proteómica
 CG2: Conocer las técnicas que utiliza la proteómica
 CG3: Conocer las aplicaciones de la proteómica al campo de la Biotecnología y la Biomedicina

Específicas.

CE1: Conocimiento de las tecnologías y metodologías experimentales utilizadas en el análisis proteómico y las herramientas bioinformáticas.
 CE2: Capacidad de interpretación de los resultados de los diferentes tipos de análisis.
 CE3: capacidad de aprovechar las metodologías proteómicas para dar respuestas a problemas biológicos.
 CE4: Conocimiento de las limitaciones de la información proporcionada por los diferentes análisis proteómicos y capacidad de análisis crítico de ésta.

Transversales.

CT1: Desarrollo de habilidades de lectura, síntesis y exposición de información científica.
 CT2: capacidad de diseño de experimentos de biología de sistemas.
 CT3: Desarrollo de habilidades bioinformáticas.

7.- Metodologías docentes

Clases magistrales
 Clases prácticas de laboratorio
 Seminarios
 Trabajos tutelados
 Tutorías

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		40	60
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		10	20
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		10	15
Exposiciones y debates		10			10
Tutorías		6			6
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			
TOTAL		55		80	135

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
- Principles of proteomics, 2º ed. Richard M Twyman. Garland science, 2014. - Introducing proteomics: From concepts to simple preparation, mass spectrometry and data analysis. Josip Lovric, Wiley-Blackwell, 2011. - Introduction to Proteomics: Principles and applications. Nawin C. Misra, Wiley, 2010.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
http://www.hupo.org/ http://www.eupa.org/ http://www2.cbm.uam.es/seprot/ http://www.genebio.com/

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Para la evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura, se tendrán en cuenta las distintas actividades realizadas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Examen teórico-práctico escrito (75%)
 Prácticas de laboratorio (15%)
 Presentación de los trabajos (10%)

Instrumentos de evaluación	
Asistencia obligatoria a las prácticas de laboratorio Participación en las exposiciones y debates Evaluación de las exposiciones de los trabajos Examen final escrito	
Recomendaciones para la evaluación.	
Asistencia a todas las clases teóricas y prácticas Estudio continuado de la asignatura Participación activa en los debates, seminarios y prácticas Consulta de la bibliografía recomendada	
Recomendaciones para la recuperación.	
Las mismas que para la evaluación. Si se suspende la asignatura no será obligatorio que el alumno repita las prácticas de laboratorio en años posteriores	