



ZIENTZIA
ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

50 URTE
AÑOS
1968 - 2018

Biba Zientzia!
Ciencia Viva



GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

**GUÍA PARA EL ALUMNADO DE 4º CURSO
(GRUPO 01 – CASTELLANO)**

CURSO ACADÉMICO 2026-27

Tabla de Contenidos

1.- Información del grado en Biotecnología	3
Presentación.....	3
Competencias de la titulación	3
Estructura de los estudios de grado.....	4
Las asignaturas del Cuarto curso en el contexto del grado	5
Tipos de actividades a realizar.....	6
Tutorías académicas.....	7
Plan de Acción Tutorial (PAT).....	7
Trabajo Fin de Grado (TFG).....	7
Prácticas académicas externas	8
Programas de Movilidad.....	9
Otra información de interés.....	9
2.- Información específica para el grupo	9
Asignación de estudiantes a grupos docentes	9
Calendario, horario y exámenes.....	9
Profesorado	10
Coordinación.....	10
3.- Información sobre las asignaturas de Cuarto curso.....	10

1.- Información del grado en Biotecnología

Presentación

La Biotecnología se puede entender como un conjunto de tecnologías limpias y sostenibles que emplean procesos celulares y/o biomoleculares o sistemas biológicos para resolver problemas u obtener productos de valor añadido a escala industrial. El Grado en Biotecnología es un Grado que nace de la necesidad de formar profesionales en esta disciplina, que ha experimentado un desarrollo espectacular en la última década y se prevé que se mantenga en un futuro. En consecuencia, la formación de la graduada o el graduado en Biotecnología resulta, fundamentalmente, de la integración de las Biociencias Moleculares con las Ciencias de la Ingeniería.

Las actividades profesionales de la Graduada o el Graduado en Biotecnología incluyen de manera preferente el diseño y análisis de bioprocesos destinados a la obtención de productos, bienes y servicios que demanda la Sociedad, así como la gestión y control de procesos biotecnológicos en plantas de producción a escala industrial. El marco laboral de estas actividades incluye de modo muy preferente a las bioindustrias, aunque también se extiende a otras industrias usuarias de aplicaciones biotecnológicas en distintos sectores productivos, como el biomédico, farmacéutico, veterinario, agroalimentario, químico en sus distintos campos (energético, petroquímico, plásticos, cosméticos, etc.), así como en los relacionados con el medio ambiente y la minería. Otros ámbitos de realización profesional incluyen a centros de investigación y desarrollo en Biotecnología públicos o privados, empresas de consultoría especializadas, y agencias públicas o privadas de desarrollo e innovación en el sector biotecnológico o de campos afines. En resumen, se trata de adquirir los conocimientos adecuados para el escalado e industrialización de los procesos biológicos y bioquímicos que puedan ser de interés, lo que implica directamente nuestra calidad de vida en aspectos como la salud, alimentación y el mantenimiento y mejora del medio natural.

Competencias de la titulación

Competencias Específicas

Entre las principales competencias específicas que se adquieren en el grado de Biotecnología destacan:

- Conocer las bases científicas necesarias para comprender el funcionamiento de las moléculas biológicas, sus propiedades y sus interacciones, así como de la ingeniería bioquímica y procesos industriales.
- Tener una visión integrada del metabolismo y de los sistemas de adaptación a los cambios fisiológicos y ambientales.
- Controlar los balances de materia y energía en los procesos bioindustriales, así como el equipamiento de producción biotecnológica.
- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo seguridad química, biológica y radiológica, manipulación, eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.
- Manejar adecuadamente conocimientos básicos de técnicas instrumentales para obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados aplicados a la Biotecnología.
- Analizar e interpretar adecuadamente datos y resultados experimentales propios del área utilizando herramientas cuantitativas básicas.
- Conocer los procedimientos habituales utilizados por los científicos para generar, transmitir y divulgar la información científica, sabiendo evaluarla y expresándose en términos científicamente precisos utilizando la terminología específica del área.

Competencias Transversales

Los estudiantados deberán completar su formación a través del desarrollo de una serie de competencias transversales, que incluyen la adquisición de habilidades, destrezas y actitudes que capacitan al estudiantado para el buen desempeño de sus funciones profesionales en diversos contextos. Las competencias transversales que se trabajan en la Facultad de Ciencia y Tecnología son las siguientes:

- CT1 Compromiso ético.
- CT2 Capacidad de aprendizaje.
- CT3 Trabajo en equipo.
- CT4 Capacidad creativa y emprendedora.
- CT5 Capacidad comunicativa.
- CT6 Autonomía y responsabilidad.

Para obtener información detallada de las competencias transversales en Biotecnología puede consultarse: <https://www.ehu.es/es/web/graduak/grado-biotecnologia/competencias-adquiridas>

Estructura de los estudios de grado

El Grado de Biotecnología se organiza en cuatro cursos académicos, cada uno de ellos de 60 créditos ECTS (European Credit Transfer System; Tabla 1). Las asignaturas se estructuran en 7 módulos docentes (Bases Científicas Generales, Fundamentos Básicos en Biotecnología, Bioquímica y Biología Molecular, Métodos Instrumentales Cuantitativos, Marco Social, Económico y Profesional, Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos, Asignaturas Optativas), además del Proyecto Fin de Grado. Estos Módulos se han diseñado en función de la naturaleza de las competencias a adquirir y cada uno de ellos está integrado por una serie de asignaturas relacionadas.

Créditos ECTS (European Credit Transfer System)

Los créditos ECTS son el estándar adoptado por todas las universidades del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) para garantizar la convergencia de los diferentes sistemas europeos de educación. Estos créditos se basan en el trabajo personal realizado por el estudiantado para adquirir los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes a una materia. Un crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiantado dedicadas en todas las actividades de su proceso de aprendizaje, de las que 10 serán presenciales. Por tanto, se tienen que computar las horas dedicadas a las clases teóricas y prácticas, las de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de exámenes y pruebas de evaluación.

Tabla 1. Estructura del Plan de Estudios de Biotecnología desglosado por ECTS

Tipo	Curso				Total ECTS
	1º	2º	3º	4º	
Créditos de materias básicas de rama	42				42
Créditos de materias básicas de otras ramas	18				18
Créditos obligatorios		60	60	12	132
Proyecto Fin de Grado				12	12
Créditos optativos (máximo 6 ECTS por prácticas voluntarias en empresa)				36	36
TOTAL	60	60	60	60	240

La estructura del Grado en Biotecnología que aquí se presenta se ha hecho siguiendo las recomendaciones del Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2005) y compatibilizándolas con las directrices emanadas de la propia UPV/EHU.

Así, los Grados de Biotecnología y de Bioquímica y Biología Molecular comparten una troncalidad común de 108 ECTS en los tres primeros Cursos, además de desde 13.5 hasta 36 ECTS en Asignaturas Optativas en cuarto Curso, dependiendo de las opciones elegidas por el estudiantado. Por otro lado, el estudiantado del Grado de Biotecnología comparte 36 ECTS (6 asignaturas de 6 ECTS) con los de Ingeniería Química. Como resultado final, los Grados de Biotecnología y de Bioquímica y Biología Molecular se diferencian en 96 de los 240 ECTS, sin considerar los ECTS optativos que pueden disminuir este porcentaje. De esta forma, se abre la posibilidad de que los/as graduados/as en Biotecnología puedan obtener el grado en Bioquímica y Biología Molecular, y viceversa, en un plazo de tiempo razonable.

La formación del estudiante de Biotecnología se completa con un último bloque de asignaturas optativas de 36 ECTS a cursar en el último año de estudio. Se ofertan 13 asignaturas, de 4.5 ECTS cada una, de las cuales el estudiantado elige 8 asignaturas.

Por último, el estudiantado deberá realizar el Proyecto o Trabajo Fin de Grado (de 12 ECTS) en la propia Facultad de Ciencia y Tecnología, en otros Centros que participen en la docencia del Grado, o en otras entidades (empresas, centros tecnológicos, centros de salud, etc.) bajo la tutela de un profesor/a que imparta docencia en el Grado. También se contempla que el estudiantado pueda realizar prácticas en Centros que desarrollen actividades de interés en Biotecnología y que podrán convalidarse por hasta un máximo de 9 ECTS optativos.

Como asignaturas optativas del grado de Biotecnología también se incluyen dos asignaturas previstas en el Plan Director de Euskara (cada una de 6 ECTS), de aplicación para todos los grados de esta universidad. Asimismo, en el último curso, el estudiantado podrá obtener reconocimiento por su participación en actividades relacionadas con la perspectiva de género y con aquéllas que favorezcan el cumplimiento de los objetivos recogidos en el plan estratégico de la UPV/EHU en el ámbito de la Responsabilidad Social y las actividades que fomenten la actitud

empresarial, la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 ECTS.

Las asignaturas del Cuarto curso en el contexto del grado

El último curso, cuarto, de contenido esencialmente especializado, incluye la oferta de dos asignaturas obligatorias de 6 ECTS, 9 optativas de 4.5 ECTS, las ligadas al Plan Director del Euskara, y el Trabajo de final de Grado (12 ECTS). El estudiantado debe elegir 36 ECTS de asignaturas optativas (Tabla 2).

El estudiantado en el último año, además de realizar el Proyecto Fin de Grado, tiene la posibilidad de convalidar hasta 6 créditos optativos realizando prácticas en entidades externas

Tabla 2. Asignaturas del Cuarto Curso del Grado de Biotecnología

Anual			ECTS
Trabajo Fin de Grado			12
Asignaturas Optativas			
Primer cuatrimestre	ECTS	Segundo cuatrimestre	ECTS
Ampliación de Biología Molecular	4,5	Biotecnología Microbiana	4,5
Análisis de Riesgos y Seguridad en Plantas Industriales	4,5	Biotecnología Vegetal	4,5
Biología de Sistemas	4,5	Comunicación oral científico-técnica en euskera	6
Biotecnología Ambiental	4,5	Genómica	4,5
Comunicación escrita científico-técnica en euskera	6	Ingeniería Tisular	4,5
Economía General y Organización de Empresas	4,5	Procesos y Productos Biotecnológicos	4,5
Fisiología Microbiana	4,5	Síntesis Orgánica en Biociencias	4,5
Gestión de Calidad	4,5		
Nano biotecnología	4,5		
Virología	4,5		
TOTAL	46.5	TOTAL	45

Con las anteriores Asignaturas se intenta que el estudiantado adquiera, entre otras, las siguientes competencias:

- Comprender el papel del profesional de la Biotecnología en el contexto científico y social.
- Analizar el impacto social y económico de los procesos de producción biotecnológica y sus productos.
- Capacidad de gestionar procesos de transferencia de tecnología desde centros de investigación a empresas productivas.
- Buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes y elaborar la memoria de solicitud de una patente de una invención biotecnológica (tecnología y/o producto biotecnológico) de forma correcta.
- Diseñar y ejecutar bien un protocolo completo de obtención, aislamiento, purificación y estabilización de productos biotecnológicos a escala de laboratorio y superior.
- Utilizar adecuadamente equipamientos de producción biotecnológica a escala piloto o superior.
- Conocer bien las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos
- Conocer bien las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica.
- Conocer la estructura histológica de los diferentes órganos del organismo animal y vegetal, y comprender su participación en la fisiología y las relaciones estructura-función.
- Reconocer las familias, géneros y especies más importantes en biotecnología.
- Comprender y relacionar las características estructurales y funcionales de las biomoléculas, y las bases de las interacciones entre distintas macromoléculas.
- Adquirir una visión integrada de las principales vías del metabolismo y de su regulación.
- Utilizar adecuadamente las herramientas metodológicas para el clonaje, expresión y mutación de ácidos nucleicos, así como para la purificación y caracterización de proteínas de organismos silvestres y recombinantes.
- Comprender las bases moleculares de la transferencia y expresión génica en células procariotas y eucariotas, y las estrategias experimentales para la obtención de organismos transgénicos.
- Analizar el impacto social y económico de los procesos de producción biotecnológica y sus productos.

- Diseñar y ejecutar bien un protocolo completo de obtención, aislamiento, purificación y estabilización de productos biotecnológicos a escala de laboratorio y superior.
- Manipular correctamente microorganismos para su aislamiento, cultivo y su transformación en superproductores. Aplicar la capacidad de manipulación de microorganismos en la producción de productos biotecnológicos.
- Conocer bien las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica.
- Establecer, mantener y caracterizar líneas celulares y dominar bien las técnicas básicas de manipulación de animales de laboratorio.
- Conocer y aplicar bien los criterios de evaluación de riesgos biotecnológicos y los protocolos de actuación y de seguridad en una planta industrial.
- Capacidad de aislar sustancias de origen biológico, y determinar sus estructuras y propiedades químicas y funcionales.

Tipos de actividades a realizar

En el desarrollo de la docencia en el Grado de Biotecnología se podrán realizar las siguientes actividades:

1. **Clases magistrales, clases teóricas (M):** Con cualquiera de estos términos nos referimos a la modalidad que se utiliza habitualmente para transmitir conocimientos teóricos a grupos numerosos de estudiantes. En ellas el profesorado presenta una visión panorámica de la materia, resalta sus líneas maestras, encuadra las partes de que se compone los temas en el conjunto de la asignatura, relaciona los diferentes temas, y se centra en los aspectos principales de éstos. La docencia basada en esta modalidad es la más usada, aunque no la única para impartir la docencia de los aspectos teóricos de una materia.
2. **Seminarios (S):** Constituyen un tipo de docencia que facilita la interacción fluida entre un/a profesor/a y un reducido grupo de estudiantes. Se emplean de forma habitual para presentar trabajos, analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas y exponer un tema teórico sencillo. La mayor diferencia con las Prácticas de Aula, que se mencionan a continuación, reside en la ausencia de protagonismo por parte del profesorado, que escuchará, atenderá, orientará, aclarará, valorará y mostrará cómo se hacen las cosas, además de desarrollar un papel evaluador. Es un tipo de docencia esencial para facilitar la evaluación continua del estudiantado y seguir el rendimiento de su autoaprendizaje. Algunas de las habilidades máspreciadas que debe desarrollar el estudiantado de grado (tales como saber presentar y exponer un trabajo, saber resumir, saber trabajar en grupo, ...) se consiguen a través de los Seminarios.
3. **Prácticas de Aula (PA):** Constituyen un tipo de docencia en las que el profesor/a hace una exposición o resolución práctica, con fines ilustrativos, ante los estudiantes. Aunque interacciona con ellos, no son el estudiantado el que lleva el peso de la clase, sino el profesor/a. Es un tipo de docencia que complementa los aspectos prácticos de la teoría expuesta en las clases magistrales y es idónea para coordinar varios grupos de Seminario, repartir entre ellos las diferentes tareas semanales y transmitirles pautas comunes sobre la forma de hacer los trabajos.
4. **Prácticas de Laboratorio (PL):** Son un tipo de docencia en la que un grupo reducido de estudiantes, realiza ensayos, experimenta, practica mediciones, etc., usando infraestructura (los laboratorios), equipos de trabajo y consumibles de la universidad, todo ello supervisado por el profesorado. Las Prácticas de Laboratorio se programan y ejecutan siguiendo guiones y protocolos adecuados que se suministran con antelación. El estudiantado debe elaborar e interpretar los resultados obtenidos y recogerlos en un informe o presentación escrita u oral.
5. **Prácticas de Ordenador (PO):** Son sesiones docentes en las que un grupo de estudiantes, bajo la dirección de un profesor/a, realiza en el aula de informática una actividad práctica que requiere el uso del ordenador como herramienta de trabajo. Estas prácticas se emplean para resolver problemas, realizar cálculos y modelados, así como para simular procesos, entre otros fines.

6. **Prácticas de Campo (PC):** Son un tipo de docencia que tiene por objeto llevar a cabo la enseñanza sobre el terreno, es decir, en el sitio mismo donde se produce el hecho, el fenómeno o la realidad estudiada. En muchas ocasiones la práctica de campo consiste en la visita guiada de instalaciones y/o empresas de interés en la formación del estudiante de Biotecnología.

Como apoyo para el desarrollo de las anteriores actividades a desarrollar se dispone de la plataforma **on line** eGela que facilita la comunicación entre el equipo docente y el estudiantado, la programación de actividades no presenciales, la complementación de actividades presenciales y la coordinación entre el profesorado de un mismo curso.

En cuanto a la evaluación, todas las actividades que forman parte del desarrollo académico de las asignaturas, serán susceptibles de ser evaluadas y de computar para la nota final de la asignatura correspondiente. De forma general, se utilizarán los siguientes criterios de evaluación:

- Pruebas objetivas
- Resolución de problemas en clase, problemas propuestos, participación en seminarios y tutorías
- Trabajo o proyecto sobre un aspecto concreto de la materia, sobre el que se realizará un informe escrito breve y/o una presentación oral

Información más detallada sobre el sistema de evaluación se puede obtener en las guías docentes de cada asignatura, que se recogen en la presente Guía del Estudiantado. Finalmente, los resultados obtenidos por el estudiantado se calificarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, con la escala numérica de 0 a 10 (con un decimal cuando proceda) a lo que se le podrá añadir la siguiente calificación cualitativa: De 0 a 4,9 = Suspenso, de 5 a 6,9 = Aprobado, de 7 a 8,9 = Notable y de 9 a 10 = Sobresaliente.

Tutorías académicas

La tutoría académica es una actividad complementaria al desarrollo de la docencia, que consiste básicamente en ofrecer asesoría y orientación académica al estudiantado por parte del equipo docente implicado en la impartición de alguna modalidad docente del grupo. Cada docente da a conocer su horario de tutorías al inicio del cuatrimestre y se publica en GAUR.

Plan de Acción Tutorial (PAT)

Todo el estudiantado matriculado tendrá asignado a un profesor/a responsable de su tutela, que le orientará mientras realice sus estudios en el Centro. Es lo que se conoce como el tutor/a académica, cuya asignación se realiza durante el primer cuatrimestre al inicio del primer curso, y actuará como tal hasta la finalización de la titulación por parte del estudiantado. La tutela conlleva la realización de reuniones, que pueden ser tanto grupales como individuales. La primera suele ser grupal y obligatoria, donde se rellenará una ficha de seguimiento del estudiantado. El número de entrevistas individuales puede variar, si bien se recomiendan un mínimo de tres por curso académico: la primera tras la reunión grupal, para una información personalizada puntual; la segunda, la primera quincena del segundo cuatrimestre, para intercambiar impresiones sobre las actividades realizadas en el primer cuatrimestre y sus frutos, y la última antes de la matriculación del curso siguiente, para hacer un balance del curso finalizado y planificar el siguiente.

Trabajo Fin de Grado (TFG)

El Trabajo Fin de Grado (TFG) supone la realización por parte de cada estudiante y de forma individual de un proyecto, memoria o estudio original bajo la supervisión de uno/a o más directores/as, en el que se integren y desarrollen los contenidos formativos recibidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de docencia del Grado.

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica y/o tecnológica, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo. Información más prolija acerca del TFG (preinscripción, normativa y guía de estilo) se encuentra disponible en la dirección correspondiente de la Facultad: <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado#Trabajosfindegrado1>

En la Normativa sobre la elaboración y defensa del TFG de la FCT-ZTF se detallan datos, entre otros, sobre inscripción, matriculación y convocatorias. Cabe recordar las siguientes fechas para el curso 2026/27:

Preinscripción (08-10 de julio de 2026, ambos inclusive): preinscripción mediante formulario online: https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa

Inscripción: para poder inscribir el TFG, el máximo de créditos pendientes para finalizar el grado es de 72 (60 créditos de cuarto curso más 12 pendientes de cursos anteriores). Dos vías:

- o **1-4 de septiembre de 2026** (ambos inclusive): el profesorado inscribe los **trabajos acordados** con el estudiantado, a la vez que registran la **oferta de trabajos no acordados** para su posterior selección por el estudiantado.
- o **16-18 de septiembre de 2026** (ambos inclusive): Selección en GAUR de temas por el estudiantado que **no** haya **acordado** previamente un trabajo. Se podrán elegir del listado un máximo de cinco temas.

Adjudicación (21-25 de septiembre de 2026, ambos inclusive): todos los temas de TFG son definitivamente adjudicados, tras lo cual, a cada estudiante le llega un correo electrónico.

Matriculación, entrega de la memoria y defensa: la matrícula dará derecho a dos convocatorias oficiales de defensa en cada curso académico. Para la matriculación, se deben tener superados todos los créditos del Grado a excepción del TFG. Las fechas de matriculación y defensa para el curso 2026/27 serán:

Convocatoria	Matrícula y Entrega memoria	Defensa
Febrero	10-12 de febrero de 2027	2-4 de marzo de 2027
Junio	16-18 de junio de 2027	16-18 de julio de 2027
Agosto	20-22 de julio de 2027	7-9 de septiembre de 2027

Normativa específica del Grado en Biotecnología:

https://www.ehu.eus/documents/19559/1482414/Biotecnologia_TFG_es.pdf/33aaa3b7-f32f-7e49-c596-ddac44a8983c?t=1653386189051

Prácticas académicas externas

El grado de Biotecnología permite la realización de prácticas académicas externas extracurriculares y, por lo tanto, son de carácter voluntario. La realización de prácticas voluntarias en entidades externas facilita la incorporación del estudiantado al mundo laboral, proporcionando, además de conocimientos y competencias de contenido práctico, experiencia, y avance en las competencias transversales, de cara al desempeño profesional.

La información sobre prácticas en empresas y formación complementaria depende del Vicedecanato de Comunicación y Proyección Social, y se gestiona a través del SAECYT (Servicio de Asesoramiento del Estudiantado de Ciencia y Tecnología).

Ubicación del SAECYT (Servicio de Asesoramiento del Estudiantado)

Secretaría de la Facultad de Ciencia y Tecnología, en <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes>

Para información más detallada de este programa, (normativas, impresos, informes, etc.) se puede consultar el link <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>

Responsable del Programa de Prácticas externas

Monika Ortueta Aldama

Vicedecana de Comunicación y Proyección Social

ztf.praktikak@ehu.eus

Telf: 94 601 2673

Programas de Movilidad

Los programas de movilidad de los estudiantes se pueden realizar a partir de segundo curso en universidades extranjeras y del Estado español. Estas estancias entran dentro de los programas SICUE, Erasmus+, UPV-América Latina, así como otros destinos. Para obtener más información, se puede consultar los destinos, guías y normativa en

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio>

Coordinadora de los Programas de Movilidad (Programas SICUE-SENECA, SOCRATES-ERASMUS, UPV-América Latina y otros destinos):

Zuriñe Baña García

Departamento de Inmunología Microbiología y Parasitología

zuriñe.bana@ehu.eus

Telf.: 94 601 3122

Otra información de interés

En algunas asignaturas del Grado, el equipo docente utiliza un aula virtual de apoyo a la docencia presencial. Estas aulas están en eGela (<https://egela.ehu.eus/login/index.php?lang=es>). Para acceder a eGela hay que introducir el usuario LDAP, que se asigna a cada estudiante al realizar la matrícula como el estudiantado de nuevo ingreso. También se utiliza el usuario LDAP para acceder a GAUR, herramienta informática para la realización de trámites administrativos y la consulta de datos relativos a la vida académica del estudiantado.

Cada estudiante matriculado en el Grado en Biotecnología dispone de una cuenta de correo electrónico corporativa, cuya dirección y contraseña le fueron entregadas al realizar la matrícula como estudiantado de nuevo ingreso. A esta cuenta de correo es donde se remiten todos los mensajes del profesorado, de eGela, del equipo decanal u otros estamentos universitarios. Es posible redirigir los mensajes que llegan a esta cuenta al correo personal. Más información en: https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado También dispone de un servicio de albergue de disco (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

Ante cualquier duda o problema en la utilización del correo corporativo o en general de los servicios informáticos de la UPV/EHU, se recomienda contactar con CAU vía web <http://lagun.ehu.eus> utilizando el usuario LDAP. Para más información sobre el CAU visitar: <http://www.ehu.eus/cau>

Más Información sobre el Grado en Biotecnología:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-biotecnologia>

Página web de la Facultad: <https://www.ehu.eus/zientzia-teknologia-fakultatea>

2.- Información específica para el grupo

Asignación de estudiantes a grupos docentes

Durante las primeras semanas de clase se informará de la asignación de cada estudiante a los grupos docentes en las diferentes modalidades docentes para las que haya más de un grupo programado.

Calendario, horario y exámenes

El calendario lectivo del Centro puede consultarse en la página web:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>

El horario, con la correspondiente información sobre las aulas donde se impartirá cada actividad, así como el calendario oficial de exámenes, se publica y actualiza en la web de la Facultad. Pueden consultarse en: <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>

Además, en el enlace anterior también pueden consultarse los tribunales de 5ª y 6ª convocatoria nombrados para las asignaturas del Grado.

Profesorado

La información sobre el profesorado (datos de contacto, horas de tutoría) que imparte las asignaturas de este grupo puede consultarse en la web institucional del grado:

<https://www.ehu.es/es/web/graduak/grado-biotecnologia/profesorado>

Para acceder a la información de un profesor/a en el enlace anterior, basta con pinchar en el nombre del profesor/a.

Coordinación

La coordinación del Grado recae en la Comisión de Estudios de Grado (CEG). Esta realiza funciones de apoyo al desarrollo curricular, seguimiento, revisión y mejora del Grado. A la hora de redactar esta guía, la CEG del Grado en Biotecnología está formada por:

Tipo	Coordinador/a	Datos de contacto
Grado PAT	Ana Abad Díaz de Cerio Dpto. Inmunología, Microbiología y Parasitología	ana.abad@ehu.es 946 015 511 CD5.P0.2
1º curso	Eider Bilbao Castellanos Dpto. Zoología y Biología Celular Animal	eider.bilbao@ehu.es 946 013 549, 946 017 669 F2.S2.10
2º curso	Andoni Ramírez García Dpto. Inmunología, Microbiología y Parasitología	andoni.ramirez@ehu.es 946 015 090 CD5.P0.2
3º curso	Gorka Elordi Foruria Dpto. Ingeniería Química	gorka.elordi@ehu.es 946 013 374 B1.P2.8
4º curso	Unai Galicia García Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	unai.galicia@ehu.es 946 012 496 CD3. P0.6
TFG	Sonia Bañuelos Rodríguez Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	sonia.banuelos@ehu.es 946 013 347 OB19 (Instituto de Biofísica)

Se puede consultar información actualizada de la CEG del Grado en Biotecnología en el siguiente enlace: <https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios3>

Además, para cada asignatura del Grado se ha nombrado un/a coordinador/a de asignatura que se encarga de coordinar el equipo docente que la imparte. La relación de coordinadores/as de asignaturas del Grado en Biotecnología puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-bt>

3.- Información sobre las asignaturas de Cuarto curso

Las asignaturas de cuarto curso se han ordenado alfabéticamente.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

28279 - Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da Bioteknologia graduko 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, poster zientifikoak, ahozko aurkezpenak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Biozientzien alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (IKZTE) irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, IKZTE irakasgai gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan, eta Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Bioteknologia Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

- G003. Ideiak helarazteko, entzule profesionali eta profesionalak ez direnei jakinarazteko eta atzerriko hizkuntzen (eta, bereziki, ingelesaren) erabilera bultzatzeko gaitasuna eskuratzea.
- G019. Zientzialariek informazio zientifikoa sortu, transmititu eta zabaltzeko erabili ohi dituzten prozedurak ezagutzea, informazio hori ebaluatzen jakitea, termino zientifikoki zehatzekin hitz egitea eta arloko terminologia espezifiko erabiltzea

Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, txosten zientifikoak idazteko eta ahozko aurkezpen akademikoetarako beharrezkoak diren baliabideak eta trebetasunak landuko baitira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Goi-mailako tituludunek euskararen erabilera eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
2. Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
3. Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
4. Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
5. Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: dibulgazio-hitzaldiak, klase magistralak, kongresuetarako komunikazioak, hitzaldietarako euskarri idatzia, poster zientifikoak...
6. Norberaren intuizio eta esperientzia linguistikoak sistematizatu, azaldu eta berrikustea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Hizkuntzen kudeaketa ingurune akademiko eta profesional eleaniztunean
 - 1.1. Hizkuntza-eskubideak eta hizkuntza gutxituak
 - 1.2. Hizkuntza gutxituak eta hizkuntza-plangintza
 - 1.3. Euskararen normalizazio-plangintza
 - 1.4. Hizkuntza-ukipena, mailegutza, kalkoak eta hizkuntza-mendekotasuna
 - 1.5. Termino-sorkuntzarako bideoak eta hizkuntza-ukipena
 - 1.6. Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean
2. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio linguistikoa
 - 2.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak
 - 2.2. Idatzizko eta ahozko testuen alderaketa
 - 2.3. Ortografia eta ortotipografia
 - 2.4. Puntuazioa eta prosodia
 - 2.5. Aldakortasuna ahozko erregistroetan
 - 2.6. Hiztunen errepertorio linguistikoa eta komunikazio formala
 - 2.7. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua

3. GAIA: Ahozko diskurtso-estrategiak

3.1. Ahozko komunikazio akademikoa

3.2. Hiztegi eta fraseologia akademikoa: terminoak, kolokazioak eta diskurtso-formulak

3.3. Pertsuasioa komunikazio akademiko eta profesional multimodalean

3.4. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa

3.5. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa

3.6 Baliabide ez-berbalak

4. GAIA: Euskararen lantze funtzionala alor akademikoan

4.1. Hizkuntza gutxituen biziberritzea: terminologia eta fraseologia espezializatua

4.2. Euskararen erregistro akademikoen garapena

4.3. Aldakortasuna hizkuntza garatuetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan

4.4. Hizkuntza-baliabide espezializatuen ezarpena adituen diskurtsoetan

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktiketan lau proiektu eramango dira aurrera.

A. proiektua: Euskararen normalizazioari buruzko eztabaida eta iritzi-artikulua.

B. proiektua: Ahoskera zaindua identifikatzea, eta ahoz gorako irakurketan erabiltzea.

C. proiektua: Helburu didaktikoetarako ahozko komunikazioa: klase magistrala eta bideo tutoriala.

D. proiektua. Komunikazio akademiko espezializatua: GrALaren laburpena, defentsa eta dibulgazio-hitzaldia.

METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, eGela erabiliko da.

- Banakako lanak

- Talde-lanak

- Ordenagailu-praktikak

- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)

- Ahozko aurkezpenak

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22,5		22,5		45				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak. % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bukaerako azterketaren bidez bakarrik ebaluatuak izatea aukeratzen duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (puntuazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 asteen barruan (16-24 asteetan).

Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araber, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken proba aurkezten ez badira, aktan «GUTXIEGI» kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraiturako tresnak hauek izango dira:

PORTFOLIOA % 30
AHOZKO AURKEZPENAK % 50
GALDETEGIAK % 20

EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Ebaluazio ez-jarraiturako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, baita ebaluazio ez-jarraituan ere, irakasgai osoa edo gehiena azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

Bukaerako proban erabiliko diren tresnak hauek izango dira:

TEST MOTAKO PROBA % 20
ARIKETA PRAKTIKOAK % 15
IDAZLANA % 15
AHOZKO AURKEZPENA % 50

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak eGelan jarritako materialak.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHuko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:
<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>
ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMAre estilo-liburua ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU
EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).
EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)
EUSKALTZAINDIA "Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua)
Euskaltzaindiaren Ahoskera Batzordea "Ahoskerak axola du"

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.
ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.
BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang
CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó
EUSKALTZAINDIA.1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak
EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera
GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang
GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.
ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHuko Argitalpen Zerbitzua.
KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1
UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera
VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118
VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.
YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)
ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.
ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

Elhuyar aldizkaria

<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

<http://www.ei.ehu.es>

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.eus/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>

http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu <http://31eskutik.eizie.eus/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26728 - Ampliación de Biología Molecular

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El objetivo principal es familiarizar al alumno con conceptos y metodologías actuales en el estudio de interacciones entre macromoléculas, de gran interés en investigación básica e industria. Los contenidos que se tratarán son: las bases moleculares de las interacciones proteína-proteína; métodos biofísicos en la caracterización de interacciones; concepto de redes de interacción e interactomas; bases de datos; sistemas de cribado de alto rendimiento (HTS); técnicas de detección in vivo e in vitro de interacciones proteína-proteína.

La asignatura integra conceptos trabajados en otras asignaturas como estructura de proteínas, Biología de Sistemas, Proteómica, Genética.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La primera parte de la asignatura busca que el alumno comprenda la relevancia de las interacciones macromoleculares en el funcionamiento celular. Se pretende que se adquiera la capacidad de valorar la información que cada técnica aporta en el estudio de las diferentes interacciones.

La segunda parte pretende que el alumno adquiera conocimientos metodológicos de varias técnicas basadas en Biología Molecular para la detección de interacciones a gran escala.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**TEMARIO**

Primera parte (Sonia Bañuelos):

1. Conceptos generales sobre interacciones proteína-proteína. Conceptos de genoma, proteoma e interactoma. Redes de proteínas. Organización funcional del proteoma. Terminología de redes (nudos, núcleos y módulos). Redes en levaduras. Bases de datos y mapas de interacciones proteína-proteína. Análisis de redes complejas y modelos de redes. Implicaciones biológicas de las redes.
2. Bases moleculares de las interacciones: complementariedad, flexibilidad, ¿hot spots?. Interacciones importantes en biología: Dominios dedicados. Reconocimiento en el sistema inmune. Interacción de proteínas con ácidos nucleicos y con membranas. Métodos biofísicos para la caracterización de interacciones: Estructura de complejos, calorimetría, biosensores.
3. Técnicas de alto rendimiento (HT). Concepto de HTS. Técnicas de detección aplicable a HTS. Herramientas informáticas y estadísticas.
4. Tecnología de microarrays.

Parte segunda (Fernando Moro):

Métodos para la detección de interacciones entre macromoléculas:

- 1) Sistemas de doble híbrido.
- 2) Sistemas combinados de purificación por afinidad y espectrometría de masas.
- 3) Phage-display.
- 4) Análisis sistemático de interacciones genéticas mediante ensayos de letalidad sintética.
- 5) Correlación de perfiles de expresión de mRNA;
- 6) ChIP (chromatin immunoprecipitation).

METODOLOGÍA

Clases teóricas, trabajos en grupo basados en artículos de investigación representativos de la materia impartida y prácticas de ordenador.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30		10		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45		15		7,5				

Leyenda: M: Magistral
GL: P. Laboratorio
TA: Taller

S: Seminario
GO: P. Ordenador
TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula
GCL: P. Clínicas
GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 85%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Convocatoria ordinaria:

La evaluación de la asignatura y la eventual renuncia se acoge a la normativa reguladora publicada en el Boletín Oficial del País Vasco del 13 de Marzo de 2017. La convocatoria ordinaria consistirá en un sistema de evaluación final que se desglosa en los siguientes apartados:

- A) Examen de contenidos de la teoría (85%). El examen consiste en dos partes correspondientes a la materia impartida por cada profesor. Se requiere obtener al menos un 5 (sobre 10) en cada parte para promediar la calificación de cada examen.
- B) Exposición y defensa del trabajo de grupo (10%).
- C) Informe de las prácticas de ordenador (5%).

Los apartados B y C computarán a la nota final cuando se haya obtenido una nota media de 5 o superior en el examen teórico.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

¿Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Convocatoria extraordinaria:

El criterio de la evaluación de la convocatoria extraordinaria es el mismo que el de la ordinaria.

La nota de los apartados B y C se guardará para la convocatoria extraordinaria.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay un único libro que pueda calificarse de libro de texto. Gran parte de la materia impartida se basa en revisiones y artículos de investigación, que están accesibles a los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- High throughput protein expression and purification: methods and protocols (2009) Sharon A. Doyle. Totowa, N.J.: Humana Press ; [London : Springer, distributor]
- High Throughput Screening: Methods and Protocols (2002) Ed Humana Press
- Proteomics and Protein-Protein Interactions: Biology, Chemistry, Bioinformatics, and Drug Design. (2005) Gabriel Waksman. Springer.
- Applications of Chimeric Genes and Hybrid Proteins, Part C: Protein-Protein Interactions and Genomics (2000) Methods in Enzymology, Volume 328.

Bibliografía de profundización

Se trabajará sobre artículos de publicaciones científicas

Revistas

Science, Nature, Cell, Curr. Opin. Chem. Biol., etc.

Direcciones de internet de interés

OBSERVACIONES

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación presencial en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado, se atenderán a las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

ASIGNATURA

26738 - Análisis de Riesgos y Seguridad en Plantas Industriales

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En el ámbito de la industria química se implantan sistemas de seguridad industrial en base a la evaluación de riesgos de los procesos operativos aplicados. El alumnado se instruirá en la metodología de evaluación de riesgos laborales, en seguridad química, en seguridad biológica y gestión de accidentes y emergencias.

La asignatura se divide en tres bloques: i) metodologías de evaluación de riesgos, ii) riesgos por incendios y explosiones, seguridad química y seguridad biológica y iii) elaboración de planes de emergencia e implantación de sistemas de gestión de la seguridad según estándares internacionales.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS:**

Conocimiento básico de los aspectos de Análisis de Riesgos y Seguridad en Plantas Químicas, en una empresa u organización industrial existente, en fase de diseño y en régimen de proceso. Se pretende alcanzar las competencias necesarias para:

1. Implantar un Sistema de Gestión de Seguridad de acuerdo a las normas de la serie ISO-45001 .
2. Desarrollar el estudio de Evaluación de Riesgos de un proceso productivo, planificando y ejecutando las auditorías necesarias para evaluar de forma objetiva los elementos de riesgo, y estableciendo acciones preventivas que reduzcan los riesgos de accidente.
3. Comparar y seleccionar Equipos de Protección Personal (EPIs) y colectiva (EPC).

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**TEMARIO**

- 1.- TÉCNICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL. Concepto y definición de seguridad industrial. Técnicas de seguridad industrial: definición y aplicación. Condiciones de trabajo y salud. Señalización.
- 2.- ACCIDENTES EN PLANTAS: ESTUDIO DE CASOS REALES. Metodología en la investigación de accidentes. Índices estadísticos de accidentalidad. Notificación y registro de accidentes. Análisis de efectos y causas de accidentes graves.
- 3.- ANÁLISIS DE RIESGOS DE PROCESOS. Los riesgos profesionales. Técnicas de identificación de riesgos: métodos comparativos, índices de riesgo y método HAZOP. Los productos químicos como factores de riesgo.
- 4.- SEGURIDAD INDUSTRIAL EN PLANTAS: INCENDIOS Y EXPLOSIONES. Características de inflamabilidad. Explosiones confinadas. Explosiones no confinadas. Ruptura de recipientes. Incendios de líquidos en charco. Dardos de fuego. Procesos BLEVE y esferas de fuego.
- 5.- SEGURIDAD INDUSTRIAL EN PLANTAS: ESCAPE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS. Caudal másico de descarga. Evaporación. Dispersión de gases y vapores. Riesgos derivados de las operaciones de carga y descarga.
- 6.- EL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO: CONTAMINANTES QUÍMICOS BIOLÓGICOS Y FÍSICOS. Definición e identificación de contaminante. Medición de la exposición y valoración. Sistemas activos y pasivos. Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- 7.- PLANES DE EMERGENCIA. Manual de autoprotección. Elaboración de los planes de emergencia. Inspecciones de seguridad. Sistemas de Gestión según ISO-45001.

METODOLOGÍA

La asignatura está dividida en tres bloques, con tres temas por bloque, que cubren la metodología de Evaluación de Riesgos, la Seguridad Industrial frente a incendios, explosiones y fugas de productos químicos y el desarrollo de planes de emergencias e implantación de Sistemas de Gestión de la Seguridad.

Los objetivos docentes de esta asignatura se orientan hacia:

1. Una formación básica en la metodología de Evaluación de Riesgos referida a los entornos industriales del sector químico.
2. Un conocimiento básico de los riesgos derivados de los incendios, explosiones y fugas accidentales, para establecer medidas de seguridad adecuadas a cada empresa y entorno social.
3. Una formación básica en las herramientas utilizadas en la industria para la planificación de la Seguridad: desarrollo de los planes de emergencias e implantación de Sistemas de Gestión de la Seguridad.

En los seminarios se simularán inspecciones de seguridad industrial que auditen la evaluación de riesgos de una empresa del sector químico o relacionada, con el fin de establecer:

- La adecuación del alcance de la evaluación de riesgos
- El nivel de desviaciones y trabajos no conformes al Sistema de Seguridad.

- La eficacia del plan de mantenimiento y del plan de formación/cualificación.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	15							
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	22,5							

Legenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Evaluación CONTINUA.

La convocatoria Ordinaria consistirá en los siguientes porcentajes de peso de cada parte en la evaluación total:

- Examen escrito: 80% (en lugar y fecha que determine la ZTF/FCT y que aparecerá publicado en su Web)
- Ejercicios y casos prácticos: 20% (a desarrollar en equipo en aula). Consisten en el análisis de accidentes producidos en plantas industriales, y en actividades conexas desde el punto de vista legal y laboral. Se evalúa el análisis de los factores de riesgo, la definición de la cadena de acontecimientos, las acciones correctivas y las acciones preventivas propuestas para evitar la repetición del accidente y/o aminorar sus efectos.

Evaluación NO CONTINUA.

La evaluación del alumnado es continua (examen + trabajos). No obstante, el alumnado puede renunciar a ella mediante comunicación por escrito de dicha renuncia, que deberá realizarse antes de la semana 9. En este caso, el examen escrito supondrá el 100% de la calificación porque incorporará una serie de preguntas adicionales que representarán el 20% de la calificación final.

Tanto en el caso de evaluación final como en el caso de evaluación continua, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación de la asignatura sea NO PRESENTADO o NO PRESENTADA.

Si fuera necesario realizar la evaluación no-presencial, en el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La calificación de la Convocatoria Extraordinaria se realizará mediante un examen escrito obligatorio (en lugar y fecha que determine la ZTF/FCT y que aparecerá publicado en su Web), cuyo porcentaje de peso será el 100% según indica la Normativa de Evaluación del Alumnado.

Si fuera necesario realizar la evaluación no-presencial, en el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes de la asignatura disponibles en E-GELA del curso correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. Norma ISO-45001:2018 (Occupational health and safety management systems. Requirements with guidance for use).
2. Bond, J., The Hazards of Life and All That, IOP Publishing, 1996,
3. Dirección General de Protección Civil, Guía técnica: Metodología para el análisis de riesgos. I. Visión general. Madrid, 1994.
4. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, AIChE, New York, 1989.
5. Kent, J.A. ¿Riegel's Handbook of Industrial Chemistry¿. Chapman & Hall, New York, 1992.
6. Lees, F.P., Loss Prevention in the Process Industries. Butterworth-Heinemann. Londres, 1980.
7. Santamaría, J.M., Braña, P.A., Análisis y reducción de riesgos en la industria química, Mapfre, D.L, Madrid, 1994.

8. TNO Environment, Energy and Process Innovation, The Yellow Book 2 vol., 820 pag., 3rd edition, Holland, 1997.
9. Gómez, G.; Manual para la formación en prevención de riesgos laborales: especialidad de seguridad en el trabajo; Editorial CISS (2003).
10. Haddow, G. D.; Introduction to emergency management; Butterworth Heinemann Ed. (2006).

Bibliografía de profundización

Legislación

1. REAL DECRETO 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE núm. 181, de 30 de julio de 2005
2. REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE de 20 de julio de 1999.
3. REAL DECRETO 1196/2003, 19 de septiembre, Directriz Básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas. BOE núm. 242 DE 9 DE OCTUBRE.
4. DIRECTIVA CE DEL CONSEJO, 96/82 de 24 de junio de 1982, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales.
5. DIRECTRIZ BÁSICA para la elaboración y homologación de los planes especiales del sector químico. BOE 06/02/1991.
6. LEY 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 269, de 10 de noviembre.

Libros

1. "Perry's chemical engineer's handbook", Perry, R.H., y Green, D. W., McGraw-Hill, New York, 1997.
2. "Procedimiento para el Análisis de Riesgos de Operación.- Método HAZOP". Arístides Ramos Antón, COASHIQ,(APA.- revista Prevención, Julio-Septiembre 1987)
3. "Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras", Storch de Gracia, J.M., McGraw-Hill., Madrid, 1998.
4. "Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales", Edición UPC.- J. Casal, E. Montiel, E. Planas, J.A. Vilchez.- Septiembre 1999.

Revistas

Acción Preventiva

Revista de prevención de riesgos laborales de la CEOE.

Prevención

Revista Técnica de seguridad y salud laboral. ISSN: 0034-8732

Direcciones de internet de interés

<http://osha.europa.eu>
<http://www.cdc.gov/niosh>
<http://www.osalan.net>
<http://www.insht.es>

OBSERVACIONES

Esta asignatura es de tipo formativo horizontal con aplicación de todo tipo de sectores industriales. En particular, es aplicable en empresas de la industria química y biotecnológica que conforman un sector en el que es obligatoria la realización de una evaluación de riesgos de la actividad y la elaboración de un plan de emergencias.

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26740 - Biotecnología Microbiana

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Descripción:

El objetivo general es mostrar al alumnado el potencial de los microorganismos como herramientas biotecnológicas en la producción de alimentos y bebidas alcohólicas, enzimas, biocombustibles, antibióticos y otros productos de interés. En la primera parte de la asignatura se pretende capacitar al alumnado para el diseño y planificación de un proceso de producción a escala industrial en el que intervienen los microorganismos. En la segunda parte se analizan las estrategias de producción de procesos concretos y se aplican los conocimientos básicos adquiridos.

Para cursar de forma satisfactoria esta asignatura, es necesario que el alumnado tenga conocimientos de microbiología trabajados en la asignatura de Microbiología del primer cuatrimestre del segundo curso de Biotecnología. Además, también es conveniente haber cursado de forma satisfactoria la asignatura de Microbiología y Producción Industrial impartida en el segundo cuatrimestre del segundo curso del grado.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

GENERALES:

G007 - Desarrollar el compromiso ético, motivación por la calidad y la capacidad de participación en el debate social, mostrando sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales.

BÁSICAS:

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1- Saber realizar los pasos necesarios para llevar a cabo un proceso de producción mediado por microorganismos a diferentes escalas de producción, desde laboratorio a industrial.

2- Conocer los procesos biotecnológicos realizados por microorganismos en los diferentes campos temáticos, alimentación, sanitario, ambiental y su relación con la industria y la sociedad.

3- Aplicar los conocimientos a la elaboración práctica de diferentes productos biotecnológicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1- Comprende el papel de los diferentes compuestos de medios de crecimiento y producción.

2- Es capaz de diseñar un proceso de producción y de recuperación de un producto biotecnológico.

3- Conoce los principales microorganismos implicados en los procesos biotecnológicos.

4- Comprende los principales procesos biotecnológicos y sus posibilidades de mejora.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

PROGRAMA TEÓRICO

1. Desarrollo de un proceso de biotecnología microbiana. Etapas de un proceso de producción.

2. Diseño de medios de cultivo en la industria.

3. Desarrollo del inóculo en procesos industriales.

4. Esterilización.

5. Instalaciones y equipamientos. Tipos de Biorreactores y su funcionamiento.

6. Recuperación de productos.

7. Procesos biotecnológicos microbianos en la industria alimentaria. Productos de fermentación láctica, fermentación alcohólica, acetogénesis, aditivos alimentarios, y proteína unicelular.

8. Solventes orgánicos. Biocarburantes.

9. Procesos biotecnológicos microbianos para la obtención de metabolitos primarios.

10. Procesos biotecnológicos microbianos en la industria farmacéutica. Producción de antibióticos, esteroides, proteínas

terapéuticas, vacunas y hormonas.

11. Otros procesos biotecnológicos microbianos. Biominería, Biotransformaciones, Biorremediación.

PROGRAMA PRÁCTICO

1. Elaboración de vino
2. Producción de antibióticos.
3. Pruebas de sensibilidad a los antibióticos. Antibiograma.

METODOLOGÍA

Se realizarán clases teóricas combinadas con prácticas en laboratorio.

Se realizarán seminarios en los que se trabajará un proceso industrial y se propondrán mejoras, en trabajos grupales.

Se realizarán visitas a empresas del sector.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	25	5		10					5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	35	10		15					7,5

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

EVALUACIÓN CONTINUA

- 1) Examen escrito con preguntas de desarrollo. Se valorará la corrección y elaboración de las respuestas. 50 % de la calificación final.
- 2) Prácticas de laboratorio y de campo. Asistencia obligatoria y examen escrito. Evaluación continua y del examen. 30 % de la calificación final.
- 3) Seminarios. Se valorará la participación activa y la realización y exposición de trabajos en equipo. 20 % de la calificación final.

Será necesario aprobar cada uno de los apartados por separado (con un 5 sobre 10), para aprobar la asignatura. La realización de las prácticas de laboratorio y de campo será obligatoria.

EVALUACIÓN FINAL

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final. Para ello, deberá presentar por escrito al profesor/a responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo máximo de 9 semanas desde el inicio del cuatrimestre de acuerdo con el calendario académico del centro. En este caso acreditará la consecución de conocimientos y competencias inherentes a la asignatura a través de una única prueba final (examen escrito) que comprenderá el 100 % de la nota de la asignatura.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. [Solo se permite llevar calculadora*]. Ante cualquier caso de práctica deshonestas o fraudulentas se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria. En este caso, la calificación final será de no presentado o no presentada.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria. En este caso, se mantendrán las calificaciones de los apartados que han sido aprobados y solo será necesario repetir aquellas pruebas que no hayan sido superadas (menos de 5 sobre 10).

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. [Solo se permite llevar calculadora*]. Ante cualquier caso de práctica deshonestas o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

RENUNCIA A LA CONVOCATORIA

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria. En este caso, la calificación final será de no presentado o no presentada.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata de laboratorio, protocolo de prácticas, y rotulador permanente.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Okafor N, Okeke BC (2018). Modern industrial microbiology and biotechnology. 2nd edition. Science Publishers.
- Waites MJ, Morgan NL, Rockey JS, Hington G (2013). Industrial Microbiology. An Introduction. Wiley.
- Thieman WJ, Palladino MA (2020). Introduction to Biotechnology. 4th Global edition. Pearson.
- Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Buckley DH, Stahl DA (2015). Brock, Biología de los microorganismos. 14a edición. Pearson Educación.
- Madigan MT, Bender KS, Buckley DH, Sattley WM, Stahl DA (2022). Brock biology of microorganisms. 16th edition. Pearson
- Baltz RH, Demain AL, Davies JE (2010). Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. 3rd edition. ASM Press.
- Lee YK (2013). Microbial biotechnology: principles and applications. 3rd edition. Word Scientific Pub.
- Leveau JY, M Bouix (2000). Microbiología industrial: Los microorganismos de interés industrial. Acribia. Zaragoza.
- Ratledge C, Kristiansen B (2006). Basic Biotechnology. 3rd edition. Cambridge Univ. Press.
- Renneberg R (2019). Biotecnología para principiantes (electrónico). Editorial Reverte.
- Satyanarayana T, Kunze G (2009). Yeast Biotechnology: diversity and applications. Springer.

Bibliografía de profundización

- Baglio E (2014). Chemistry and Technology of Yoghurt Fermentation. Springer.
- Bamforth CW (2006). Brewing: New technologies. Woodhead, Cambridge.
- Briggs DE, Boulton CA, Brookes PA, Stevens R. (2004) Brewing: Science and Practice. Woodhead Publishing
- Eibl D, Eibl E (2014). Disposable Bioreactors II. Springer.
- El-Mansi EMT, Mielsen J, Mousdale D, Allman T, Carlson R (2019). Fermentation microbiology and biotechnology. 4th edition. Taylor and Francis.
- Glick BR, Patten CL. (2022). Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. 6th edition. ASP Press
- Hesman AEL, Upadhyay RS, Sharma GD, Manoharachary C, Gupta VK (2020). Fungal biotechnology and bioengineering (electrónico). Springer.
- Hui YH, Evranuz EO (2012). Handbook of plant-based fermented food and beverage technology. Boca Raton, FL : CRC Press.
- Pires E, Brányik T (2015). Biochemistry of Beer Fermentation. Springer.
- Jain M (2014). Environmental Biotechnology Oxford, U.K. : Alpha Science International Ltd.
- Singh Jr. VP, Stapleton RD (2002). Biotransformations: Bioremediation Technology for Health and Environmental Protection. Elsevier Science Ltd.
- Spencer JFT, Ragout de Spencer AL (2010). Food Microbiology Protocols. Humana Press.
- Tkacz JS, Lange L (2004) Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine. Springer.

Revistas

Biotechnology Advances
Biotechnology Annual Review
Critical Reviews in Biotechnology
Current Opinion in Biotechnology
Journal of Biotechnology
Microbial Biotechnology
Microbiology today
Nature Biotechnology
The scientist

Direcciones de internet de interés

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.bio.org/>
<https://www.bioindustry.org>
<http://www.asebio.com>
<https://www.cnb.csic.es/index.php/es/>
<https://www.simbhq.org/>
<https://www.efbiotechnology.org/>
<https://www.naturesfynd.com/fy-protein>
<https://www.quorn.com/>

OBSERVACIONES

Consideraciones a tener en cuenta en el uso de IA generativa:

1. El uso de herramientas de Inteligencia Artificial generativa en el ámbito académico y científico se está generalizando rápidamente. En este contexto, el documento Principios y recomendaciones de uso de la IA generativa en la EHU (https://www.ehu.eus/documents/d/bilboko-hezkuntza-fakultatea/principio-y-recomendaciones-uso-ia_ehu) establece la obligación de declarar el uso de la IA generativa en los trabajos y actividades desarrolladas en la asignatura, tal como se explica en el Anexo I del documento.
2. Para un uso responsable de estas tecnologías, se recomienda que, en cualquier trabajo académico: (1) se declare de forma explícita qué herramientas de IA generativa se han utilizado (indicando nombre, versión, fecha), y se describa con claridad su función en el proceso de elaboración del trabajo; (2) la IA generativa se emplee únicamente como recurso de apoyo, sin sustituir en ningún caso el trabajo intelectual propio, citando adecuadamente las entradas (prompts) y los resultados obtenidos cuando estos se incorporen al trabajo. En caso de duda sobre cómo hacerlo, consultar el Anexo I del citado documento.
3. El uso inadecuado de estas herramientas ¿como la inclusión de contenido generado automáticamente sin revisión crítica, sin adaptaciones o sin referencias claras¿ será considerado una infracción del Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la EHU, con las consecuencias académicas correspondientes.

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GBIOTE30 - Grado en Biotecnología

Curso 4º curso

ASIGNATURA

26743 - Biotecnología Vegetal

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura Biotecnología Vegetal se imparte en el cuarto año del Grado de Biotecnología y por tanto en los años anteriores el alumno/a ha cursado asignaturas comunes con otros Grados de Ciencias (Química, Física, Biología, Bioquímica). A lo largo de los 3 primeros años del Grado de Biotecnología el alumno/a ha cursado varias asignaturas troncales con contenidos básicos y esenciales para abordar con éxito la asignatura de Biotecnología Vegetal. En 4º curso, por tanto, el alumno/a tiene ya una visión integrada de las bases moleculares, expresión génica, rutas metabólicas y las funciones fisiológicas básicas de las plantas y microorganismos que han sido cursadas en las asignaturas troncales de este Grado (Bioquímica, Regulación Metabólica, Genética, Microbiología, Fundamentos de Fisiología vegetal, Tecnología del ADN recombinante, etc). En Biotecnología Vegetal se progresará en el conocimiento estudiando inicialmente las herramientas básicas de cultivo "in vitro", manipulación y transformación génica en plantas. También se estudian las principales aplicaciones de la biotecnología vegetal en el campo de la conservación de germoplasma, remediación ambiental, mejora de producción de cultivos, resistencia a factores bióticos y abióticos de las plantas, y producción de compuestos de interés industrial/alimentario o ambiental. Finalmente se estudian aspectos específicos de Bioseguridad y Legislación de plantas transgénicas, como complemento a la asignatura ya cursada sobre Derecho y Ética en Biociencias.

Esta visión integrada de aspectos básicos y aplicados de la Biotecnología Vegetal permitirá al alumno/a relacionarse con contenidos esenciales para el desarrollo profesional futuro en centros y/o empresas de investigación y otras entidades que desarrollan actividades biotecnológicas e industriales en el campo de la agricultura, alimentación y medio ambiente.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Un aspecto esencial en del sistema enseñanza-aprendizaje es el desarrollo de adquisición de competencias específicas y genéricas que permitan al estudiante seleccionar, combinar, utilizar los recursos y conocimientos para resolver situaciones y problemas en contextos cambiantes. Las competencias que se adquieren en Biotecnología Vegetal les deben hacer competitivos durante, al finalizar e incluso después de su etapa de postgraduado en el ejercicio de su labor profesional. A continuación se exponen las competencias específicas y transversales que se adquieren:

- 1 -. Conocer el estado actual y perspectivas de futuro de la Biotecnología Vegetal. A partir del estado actual de la disciplina abre una perspectiva al mundo laboral de los profesionales de los biotecnólogos.
- 2 -. Conocer y usar apropiadamente la terminología específica de esta materia. Se adquiere la nomenclatura en castellano e inglés básica para la comunicación, entendimiento, búsqueda y actualización continua de los aspectos fundamentales de la disciplina (relacionada con competencia 7).
- 3 -. Conocer y adquirir habilidades experimentales relacionadas con las metodologías biotecnológicas en plantas. Además de las destrezas experimentales adquiridas en otras disciplinas aquí podemos utilizar estas habilidades y complementar su formación con la específica aplicada a materiales vegetales.
- 4 -. Conocer las metodologías de transformación génica en plantas y sus posibilidades de uso a nivel de investigación y tecnológico. Relacionado con la competencia anterior (competencia 3) posibilita entender y utilizar tecnologías orientadas a la investigación y empresas agrobiotecnológicas.
- 5 -. Conocer aspectos legales, de regulación, valorar y emitir juicios sobre los riesgos y beneficios de las técnicas de Biotecnología Vegetal. Capacita para valorar potencialidades y riesgos sobre aplicación de las técnicas biotecnológicas para tomar las decisiones más adecuadas o asesorar en esta materia Esta competencia complementa las adquiridas en la asignatura Derecho y Ética en Biociencias.
- 6 -. Aplicar los conocimientos biotecnológicos para la resolución de problemas ambientales, producción de alimentos, mejora de la calidad de vida y de la salud humana y de los ecosistemas. Las actividades docentes se orientan a la adquisición y aplicación de estos conocimientos en las áreas de más impacto científico y económico de la Biotecnología Vegetal actual.
- 7 -. Desarrollar la capacidad para la búsqueda de forma autónoma de información sobre Biotecnología Vegetal, así como de su comprensión y análisis crítico de esta información. El alumno/a en cuarto ya tiene adquirida parcialmente esta competencia, pero en el ámbito de la Biotecnología Vegetal es importante dominar una terminología básica (ver competencia 1), y sobre todo capacitarle para el análisis crítico de la información que surge en un mundo cambiante (ver competencia 1).
- 8 -. Desarrollar la capacidad creativa que permita la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. La adquisición de información y comprensión la misma (competencia 7) es el punto de partida de búsqueda de nuevas soluciones innovadoras implantando algunas ya aplicadas a otros áreas de conocimiento y otras novedosas que parten de la propia creatividad del alumno/a.
- 9 -. Proponer soluciones a partir de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos. A partir del análisis de una información completa y adecuada, (ver competencia 7) y contando con la innovación como aliada (ver competencia 8) el

alumno/a debe ser capaz de proponer soluciones a los retos o problemas planteados, considerando que esta es la manifestación inequívoca de la formación integral adquirida. Si es adecuada esta formación le capacitará para resolver los problemas planteados durante el desarrollo de la asignatura y en el futuro después de graduado.

10 -. Ser capaz de transmitir información a otros de forma hablada y escrita. La transmisión eficaz es esencial y para ello en las metodologías docentes se proponen acciones y situaciones para adquirir este tipo de competencias

11 -. Emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética relacionados con la Biotecnología Vegetal. Esta competencia está íntimamente relacionada con la competencia 7, 9 y 10.

12 -. Desarrollar el autoaprendizaje, la colaboración en equipo y potenciación de la discusión crítica. Todas y cada una de las metodologías docentes deben estar orientadas a adquirir, fortalecer y poner en práctica de forma simultánea el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo entre iguales o cooperativo aprovechando los diferentes conocimientos y habilidades de cada alumno/a participante en la actividad.

Para adquirir estas competencias genéricas y específicas se ha estructurado un Programa de Biotecnología Vegetal con 4 tipos de metodologías docentes: Clases Magistrales, Seminarios colectivos, Prácticas de Aula, y Prácticas de Laboratorio.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

I: Introducción a la Biotecnología Vegetal.

1.- Introducción. Generalidades. Origen y visión histórica. Retos de la Biotecnología Vegetal: Seguridad alimentaria, biomateriales, protección de la salud humana y ambiental, minimización del estrés ambiental. Incertidumbres asociadas al cambio global.

II: Técnicas de cultivo de plantas *¿in vitro*".

2.- Métodos de conservación y mantenimiento de cultivos de tejidos. Requerimientos nutricionales y reguladores del crecimiento. Requerimientos ambientales de los cultivos.

3.- Técnicas de cultivo y micopropagación. Cultivos de células, protoplastos, callos, meristemos, órganos, embriones y semillas. Cultivos de hongos. Técnicas de micropropagación: embriogénesis y organogénesis. Ventajas y problemas. Caso de estudio.

4.- Producción y conservación de germoplasma. Producción masiva y conservación. Producción de haploides, protoplastos, y semillas artificiales. Variación somaclonal. Conservación de gemoplasma y criopreservación. Caso de estudio.

III: Transformación genética en plantas

5.- El genoma vegetal. Organización y Expresión. Arabidopsis thaliana como especie modelo. Localización y tamaño del genoma vegetal. Genoma mitocondrial. Plastoma.

6.-Transformación genética en plantas. Generalidades. Genes marcadores. Sistemas de transferencia de genes: métodos físicos, químicos y biológicos. Transformación de cloroplastos y mitocondrias.

IV: Aplicaciones de la Biotecnología Vegetal

7.- Estrés ambiental y biomarcadores vegetales. Estrés ambiental. Estrés biótico. Estrés abiótico. Biomarcadores vegetales de estrés. Ecotoxicología y Ecotoxicogenómica. Caso de estudio.

8.- Fitotecnologías de remediación. Biorremediación. Fitorremediación: Fitoextracción, Fitoestabilización, Rizorremediación. Tecnosuelos. Caso de estudio

9.- Resistencia a estreses bióticos I: malas hierbas. Aspectos económicos y ambientales. Tipos de herbicidas y modo de acción. Mecanismos de tolerancia y especies transgénicas. Caso de estudio: resistencia al glifosato.

10.- Resistencia a estreses bióticos II: virus, bacterias, hongos y insectos. Mecanismos de tolerancia naturales e inducidos a virus, bacterias, hongos y insectos. Caso de estudio.

11.- Resistencia a estreses abióticos. Los estreses abióticos: sequía, a frío, a calor, a salinidad, a la contaminación. Mecanismos de tolerancia naturales e inducidos. Caso de estudio.

12.- El microbioma Vegetal. El microbioma en los organismos. Microbioma de la filosfera, rizosfera y endosfera. Aplicaciones Biotecnológicas del microbioma.

13.- Agrobiotecnología. Mejora de cosecha y seguridad alimentaria. Biotecnología forestal. Biotecnología de especies ornamentales.

14.- Plantas como birreactores. Producción de carbohidratos, lípidos y proteínas. Producción de compuestos de interés farmacológico y vacunas. Producción de bioplásticos. Producción de biocombustibles. Producción de fibras vegetales.

V: Bioseguridad y regulación de organismos vegetales modificados genéticamente

15.- Bioseguridad ambiental. Cultivo actual de las plantas transgénicas. Riesgos de las plantas transgénicas. Bioseguridad ambiental y alimentaria.

16.- Marcos regulatorios de las cosechas transgénicas. Propiedad intelectual. Diversidad biológica. Legislación sobre plantas y productos transgénicos.

PROGRAMA PRACTICO

En el laboratorio se propone desarrollar un proyecto de investigación sobre fitorremediación de un suelo contaminado. Los alumnos deben realizar una fase de experimentación en el laboratorio para obtener unos resultados a partir de los cuales deben diagnosticar el problema y evaluar la remediación llevada a cabo mediante indicadores biológicos en el suelo y en las plantas. Finalmente deberán proponer soluciones en función de los resultados obtenidos y escribir un informe en formato artículo científico. Mas información sobre el proyecto en METODOLOGIA.

METODOLOGÍA

El programa propuesto desarrolla utilizando varias metodologías docentes desde metodologías que promueven un aprendizaje más individualizado (clases magistrales) a otras metodologías más activas, de mayor participación y en grupo que promueven un trabajo más colaborativo y cooperativo (Seminario, Prácticas de laboratorio y Prácticas de aula.

(i) Clases expositivas/participativas (impartidas normalmente por el profesor de la asignatura y puntualmente por algún profesor/investigador/especialista invitado a clase). Durante clase con una duración media de 50 min se exponen los aspectos teóricos más relevantes de cada tema tratado estimulando la participación activa de los alumno/as y motivando nuevas consultas en otras fuentes proponiendo pequeñas cuestiones y problemas relacionados con ese tema. La mayor parte de los temas finalizan con la explicación de un caso de estudio, de forma que los alumno/as pueden ver una aplicación práctica de conceptos más teóricos y participar en su discusión.

(ii) Seminarios Colectivos (impartidos por los alumno/as). Esta metodología es básicamente orientada al autoaprendizaje del alumno/a y al aprendizaje cooperativo/colaborativo en grupo, análisis de información, razonamiento, así como al desarrollo y contextualización de las habilidades y competencias relacionadas con la asignatura. En estas sesiones los alumno/as son los actores principales de la actividad con alguna supervisión de los profesores, por ello tanto la elección de temas, como la organización de la actividad la llevan a cabo los propios alumno/as.

a. Proyecto de innovación individual. Cada alumno desarrollará un proyecto de innovación que será evaluado por otros compañeros anónimo y el profesor antes de ser defendido públicamente, respondiendo a preguntas del resto de compañeros y profesores.

b. Exposición de temas mediante formatos didácticos alternativos. Para estimular su creatividad y adecuar el mensaje a un receptor potencial, se propone a los alumno/as utilizar otras habilidades o experiencias previas que los alumno/as ya poseen para desarrollarlas en el contexto de la Biotecnología Vegetal, como nuevos formatos didácticos para explicar algunos problemas o temas de la asignatura en formato video, escape room, cómic, poster, cartel, etc. Esta actividad potencia la colaboración cooperativa estimulando la colaboración de varios alumno/as para aprender y complementar sus habilidades individuales.

c. Dramatización y juegos de rol didácticos. La dramatización como metodología didáctica activa es una herramienta muy útil para motivar a los alumno/as, estimular el autoaprendizaje y colaborar/cooperar en grupo con otros compañeros y razonamiento crítico. Los alumno/as pueden tomar parte organizando desde un monólogo individual, a un debate con dos o más alumno/as. Esta actividad es muy beneficiosa para desarrollar el autoaprendizaje y aprendizaje en grupo, pensamiento crítico, exposición, defensa de argumentos, creatividad, etc. Al final de la actividad los alumno/as presentaran un informe sobre su participación, valoración personal y un resumen de los contenidos tratados.

(iii) Prácticas de aula. Como complemento a las clases magistrales en esta actividad se plantean y discuten de forma conjunta (alumno/as y profesores) problemas y casos de estudio relacionados explicados o de la practicas del laboratorio.

(iv) Prácticas de laboratorio. Para la adquisición de habilidades experimental y competencias relacionadas con la resolución de problemas al alumno/a se le propone un proyecto de investigación en el que se integran varias técnicas y metodologías que debe usar para la resolución del problema propuesto. Mediante este proyecto se integran conocimientos TEORICOS y PRACTICOS. El proyecto que se les propone desarrollar se titula: Fitorremediación asistida de un suelo contaminado: implicaciones para la recuperación de la salud del suelo. Es un proyecto que: (i) utiliza tecnologías de fitorremediación (utilización de plantas) para reducir el impacto de contaminantes en el suelo; (ii) monitoriza la mejora de la salud del suelo. Los datos serán tratados para obtener unos resultados que les permitan interpretar el problema y evaluar la remediación del suelo llevada a cabo por las plantas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	3	3	9					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	4,5	4,5	13,5					

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 30%
- Prueba tipo test 15%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos individuales 25%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 15%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las actividades normalmente se realizarán de forma presencial pero ante una eventualidad que lo impida se puede adaptar a docencia/evaluación online.

Será una evaluación mixta/continua de acuerdo a los diversos apartados metodológicos.

- Valoración de conocimientos adquiridos (clases magistrales, seminarios y prácticas), mediante examen teórico (45%)
- Valoración destrezas adquiridas en el laboratorio y del trabajo individual mediante la presentación del informe de prácticas (15%)
- Valoración la capacidad crítica, de análisis, en las intervenciones expositivas como en la preparación y exposición de seminarios colectivos e individuales (15%)
- Valoración de trabajos individuales 25%

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de material impreso, dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado sin la autorización expresa del profesor. La ejecución de cualquier práctica deshonesto o fraudulenta implicará la aplicación de lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Si el alumnado renuncia al sistema de evaluación mixta y opte por una evaluación final, se le calificará a través de un examen teórico (oral y escrito) y uno práctico (laboratorio) para demostrar la adquisición de las todas las competencias mencionadas de la asignatura. Para ello se deberá presentar por escrito la renuncia a la evaluación mixta en el plazo de 9 semanas a contar desde el inicio del cuatrimestre. Ya que hay varias competencias que evaluar el profesor comunicará los días en los que se realizará dicha evaluación. En todo caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV no50, 13 de marzo de 2017).

La no presentación a la convocatoria ordinaria será considerada causa de renuncia. Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea <<No presentado/a>>.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las actividades normalmente se realizarán de forma presencial pero ante una eventualidad que lo impida se puede adaptar a docencia/evaluación online.

Será una evaluación mixta/continua de acuerdo a los diversos apartados metodológicos.

- Valoración de conocimientos adquiridos (clases magistrales, seminarios y prácticas), mediante examen teórico (45%)
- Valoración destrezas adquiridas en el laboratorio y del trabajo individual mediante la presentación del informe de prácticas (15%)
- Valoración la capacidad crítica, de análisis, en las intervenciones expositivas como en la preparación y exposición de seminarios colectivos e individuales (15%)
- Valoración de trabajos individuales 25%

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de material impreso, dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado sin la autorización expresa del profesor. La ejecución de cualquier práctica deshonestas o fraudulenta implicará la aplicación de lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Si el alumnado renuncia al sistema de evaluación mixta y opte por una evaluación final, se le calificará a través de un examen teórico (oral y escrito) y uno práctico (laboratorio) para demostrar la adquisición de las todas las competencias mencionadas de la asignatura. Para ello se deberá presentar por escrito la renuncia a la evaluación mixta en el plazo de 9 semanas a contar desde el inicio del cuatrimestre. Ya que hay varias competencias que evaluar el profesor comunicará los días en los que se realizará dicha evaluación. En todo caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV no50, 13 de marzo de 2017).

La no presentación a la convocatoria ordinaria será considerada causa de renuncia. Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea <<No presentado/a>>.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Material didáctico con gráficas, tablas, dibujos, esquemas e ilustraciones sobre la materia normalmente en formato ppt.
Protocolo de prácticas y materiales
Consulta de bibliografía y monografías

Este material se elabora por los profesores y se pone a disposición del alumno/a.
Los materiales bibliográficos se encontrarán en la biblioteca de la UPV/EHU

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Un aspecto crucial de la formación e imprescindible para la adquisición de competencias es la capacidad autónoma de buscar información relevante que permita profundizar en el conocimiento, ver distintos aspectos de un problema que nos permitan emitir juicios críticos y finalmente tomar las decisiones más adecuadas. Para ser útil el material de consulta debe partir del propio conocimiento del alumno y llegar a un conocimiento nuevo, pormenorizado y completo relacionado con el tema o problema consultado. Para ello se propone una Bibliografía Básica partiendo de aspectos que ya ha cursado relacionados con la Bioquímica y la Fisiología Vegetal, que el alumno/a deberá repasar si es necesario, para poder entender y asimilar nuevos conocimientos más específicos centrados en la Biotecnología Vegetal. Asimismo se destacan algunos libros y monografías especializados en aspectos concretos de la algunos procesos biotecnológicos de plantas (Bibliografía Profundización). El material bibliográfico se complementa con un Bibliografía Especializada (revistas científicas, Internet, etc.) necesaria para la búsqueda de información más específica sobre aspectos mas concretos o de investigación actual para llevar a cabo las actividades docentes indicadas (magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio, casos de estudio, etc.).

Al comienzo de cada tema se presenta a los alumno/as la bibliografía Básica, de Profundización y en algunos casos Especializada más adecuada relacionada con ese tema.

- Altman A., Hasegawa, PM. Plant Biotechnology and Agriculture Academic Press. Amsterdam 2016
- Anjum NA, Pereira ME, Ahmad I, Duarte AC, Umar S, Khan. Phytotechnologies. CRC Press. 2012
- Benítez Burraco, A. Avances recientes en Biotecnología Vegetal e ingeniería Genética de Plantas. Ed. Reverté. Barcelona 2005.
- Buchanan BB, Gruissen W, Jones RL. 2002. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Am. Soc. Of Plant Physiologist.
- Levitus G., Echenique V., Rubinstein, C. Hopp E., Mrogrinski L. Biotecnología y Mejoramiento II. Ed INTA 2010
- Chawla, HS. Introduction to Plant Biotechnology. 3th Edit. Science Publishers. 2014
- Chrispeel MJ, Sadava DE. Plants, genes and crop biotechnology. 2nd Edition. Jones Barlett Publishers International. London 2003.
- George, Hall, De Clerk. Plant propagation by tissue culture. 3rd Ed. Vol 1. Springer. 2007.
- Gresshoff PM. Plant biotechnology and developments. Current Topics in plant molecular biology. CRC Press. Inc. London. 1992.
- Kole C, Michler C, Abbot AG, Hall TC Transgenic Crop Plants: Vol 1& 2. Springer 2010
- Rashid A. Molecular Physiology and Biotechnology of Flowering Plants. Alpha Science Internacional. Ltd. Oxford 2009
- Slater A, Scott NW, Fowler MR. Plant biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. 2nd. Ed. Oxford University Press. 2008
- Taiz L, E Ziegler. Plant Physiology,. Sinauer Asso. Inc., Sunderland, MA, 2010.

Bibliografía de profundización

- Beyl, C.A. Trigliano. Plant propagation concepts and laboratory exercises. R.N. CRC Press. 2008.
- Prasad MNV, Campos PJ Maiti SK. Bio-Geotechnologies for mine site Rehabilitation. Elsevier. 2018.
- Bohnert HJ, Nguyen h, Lewis NG. Bioengineering and molecular biology of plant pathways. Vol. 1. Advances in plant biochemistry and molecular biology. Elsevier. Amsterdam. 2008.
- Bruijn F.J. Molecular Microbial Ecology of Rhizosphere. Vol 1 y 2. Wiley Blackwell , 2013
- Christou. H. Klee (Eds). Handbook of plant biotechnology. Vol. 1 y 2. Wiley and Sons, Ltd. 2004. England.
- Galun A, Breiman A. Transgenic plants. Imperial College Press. Singapore.
- Hannon G. RNAi A guide to gene silencing. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York. 2003.
- Inzé D. Cell cycle control and plant development. Annual Plant Reviews, Vol. 32. Blackwell Publishing Ltd. Oxford. 2007.
- McCutcheon, Schnoor JI. Phytoremediation. Wiley Interscience 2003
- Meksem K, Kahl G. The handbook of plant genome mapping. Genetic and physical mapping. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim 2005.
- Omasa k, Saji H, Youssefian S, Kondo N. Air Pollution and Plant Biotechnology. Springer. 2008
- Reeds BB. Plant Cryoconservation. Springer. 2008.
- Thomas B, Murphy DJ, Murray BG. Encyclopedia of applied plant sciences. Vol. 1, 2 y 3. Elsevier Ltd. 2003. Oxford.
- Velásquez-Fernandez JB, Muñoz-Hernandez S. Bioremediation . Nova Publ. 2014

Revistas

ADVANCES IN BIOCHEMICAL ENGINEERING / BIOTECHNOLOGY
ANNUAL REVIEW OF PLANT BIOLOGY
CRITICAL REVIEWS IN BIOTECHNOLOGY
CURRENT OPINION IN BIOTECHNOLOGY
CURRENT OPINION IN PLANT BIOLOGY
JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY
JOURNAL OF PLANT BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY
JOURNAL OF PLANT GROWTH REGULATION
PLANT BIOTECHNOLOGY JOURNAL
PLANT BREEDING
PLANT CELL
PLANT CELL REPORTS
PLANT CELL TISSUE AND ORGAN CULTURE
PLANT GROWTH REGULATION
PLANT PHYSIOLOGY
TRENDS IN BIOTECHNOLOGY
TRENDS IN PLANT SCIENCE

Direcciones de internet de interés

<http://4e.plantphys.net/>
<http://www.fao.org/biotech/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.ibercib.es/>
<http://www.sebiot.org/>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26734 - Economía General y Organización de Empresas

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En la asignatura se adquieren los conceptos y competencias básicas para comprender la compleja realidad económica actual y analizar de manera guiada las políticas económicas gubernamentales. Para ubicarse con criterio en el contexto de las actuales economías de mercado, se analizan sus principios, ventajas e inconvenientes. Asimismo, con el fin de delimitar el rol del sector público en la economía, se identifican y se estudian los cuatro problemas macroeconómicos fundamentales: el desempleo, la inflación, las crisis económicas y el equilibrio externo.

Así mismo, se inicia en el conocimiento de la empresa como unidad económica de producción y de distribución, y como sistema organizacional que es.

La asignatura está relacionada con la estadística aplicada y bioestadística cuando, tras la recogida de datos se requiere de análisis por medio de modelos estadísticos. Así como con la Gestión de Calidad.

Dada la amplitud de conocimientos que dentro de esta disciplina se pueden abarcar, y teniendo en cuenta la asignación temporal que el Plan de Estudios otorga, se realiza una selección atendiendo al perfil de ingreso del alumnado al que va dirigido, curso académico en el que se imparte la materia y las competencias de la titulación.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE ASIGNATURA**

Comparar los valores subyacentes, objetivos, agentes e instituciones presentes en los diferentes sistemas económicos, con especial atención al de economía de mercado y reflexionar críticamente acerca de ellos.

Delimitar correctamente los objetivos de la intervención del sector público en la economía y ser capaz de analizar e interpretar indicadores al respecto.

Identificar claramente los principales problemas y desequilibrios macroeconómicos, explorar sobre su origen y proponer políticas económicas para su solución.

LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE SON:

1. Analiza fuentes estadísticas interpretando las categorías y aplicándolas al estudio de la contabilidad nacional, la Balanza de pagos y del mercado de trabajo.
2. Utiliza fuentes estadísticas para calcular tasas e indicadores aplicados al estudio de la realidad económica y las fuentes de financiación de la empresa.
3. Interpreta tasas e indicadores, descubriendo las relaciones entre ellas sobre la realidad económica y las fuentes de financiación de la empresa.
4. Utiliza las hipótesis, rudimentos conceptuales y lógica de las teorías más habituales para interpretar los problemas económicos fundamentales.
5. Estructura de forma correcta las etapas necesarias para la resolución del problema planteado.
6. Acude a las fuentes de información indicadas y recoge los datos correctos.
7. Sintetiza de una manera clara y coherente la información recogida.
8. Resuelve correctamente el problema presentando unas conclusiones claras y bien argumentadas
9. Resulta convincente mediante la comunicación escrita, demostrando un estilo propio en la organización y expresión del contenido de escritos largos y complejos.
10. Consigue la persuasión y adhesión de sus audiencias, adaptando su mensaje y los medios empleados a las características de la situación de la audiencia.

COMPETENCIA TRANSVERSAL DE GRADO. BIOTECNOLOGÍA

G001. Obtener adecuada capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento de forma crítica en la aplicación del método científico.

G002. Desarrollar el aprendizaje autónomo continuado fomentando la iniciativa y la adaptación a nuevas situaciones.

G004. Capacidad de colaborar y trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales y en un contexto internacional respetando la igualdad de género.

COMPETENCIA TRANSVERSAL DE GRADO. INGENIERÍA QUÍMICA

G011. Versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones y para resolver problemas, con iniciativa, creatividad, razonamiento crítico y compromiso ético, y fomento de la cultura de la paz.

G012. Comunicar y transmitir conocimientos, resultados, habilidades y destrezas, en un entorno pluridisciplinar.

G013. Organizar, planificar y liderar grupos de trabajo con reconocimiento de la diversidad, multiculturalidad, los derechos

de igualdad y no discriminación

COMPETENCIA GENÉRICA DE GRADO. BIOTECNOLOGÍA

G007. Desarrollar el compromiso ético, motivación por la calidad y la capacidad de participación en el debate social, mostrando sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales.

G008. Desarrollar capacidad de organización, planificación y liderazgo en la toma de decisiones.

G019. Conocer los procedimientos habituales utilizados por los científicos para generar, transmitir y divulgar la información científica, sabiendo evaluarla y expresándose en términos científicamente precisos utilizando la terminología específica del área

COMPETENCIA GENÉRICA DE GRADO. INGENIERÍA QUÍMICA

G016. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Tema 1. INTRODUCCIÓN. La Economía y la Empresa

Tema 2. EL MERCADO Y SUS LÍMITES. Mecanismos de oferta y demanda. Competencia perfecta e imperfecta. Límites del mercado

Tema 3. ANÁLISIS MACROECONÓMICO. Agregados e indicadores básicos de la actividad económica.

Tema 4. PENSAMIENTO ECONÓMICO Y POLÍTICA ECONÓMICA. Principales corrientes de pensamiento económico. Objetivos e instrumentos de la política económica. La política monetaria y la política fiscal.

Tema 5. EL MERCADO DE TRABAJO, SUS DESEQUILIBRIOS Y POLÍTICAS CORRECTORAS. Funcionamiento del mercado de trabajo. Teorías sobre el desempleo. Políticas de empleo

Tema 6. Los objetivos de la empresa. El proceso de dirección y los subsistemas de gestión de recursos humanos, comercialización, producción y financiación.

METODOLOGÍA

Las clases seguirán una metodología teórico-práctica en la que se combinarán clases expositivas con actividades formativas prácticas adecuándose a los posibles desdobles de los grupos y al ritmo de las clases.

Durante las mismas, los/as alumnos/as trabajarán en grupos e individualmente sobre los contenidos entregados en el aula (o visionados en la misma, en caso de ser materiales audiovisuales) Asimismo, tendrán cabida los debates y exposiciones sobre temas de interés o actualidad por parte del alumnado.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	10	10						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15	15						

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Comentario de lecturas, dinámica en el aula, tareas.. 30%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿ incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas ¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa

universitaria vigente.

La asignatura se acoge al sistema de evaluación continua:

- Se realizará un examen escrito que tendrá un valor del 70% de la nota final. La prueba escrita versará sobre los contenidos vistos en clase y tendrá lugar en los plazos y condiciones previstos por la Facultad.
- El 30% restante de la calificación corresponde al trabajo grupal que se desarrollará a lo largo del curso, principalmente en las Prácticas de Aula.

Importante: Para poder sumar la nota del trabajo de grupo a la obtenida en el examen escrito final, se exigirán dos condiciones:

- 1) La asistencia obligatoria a las Prácticas de Aula.
- 2) Haber obtenido en el examen escrito final una calificación como mínimo de 2,5/7.

Renuncia a la evaluación continua y evaluación final:

El alumnado será evaluado únicamente mediante la realización de una prueba final por el 100% de la nota final. En ese caso, deberá comunicar por escrito al profesorado responsable de la asignatura su renuncia al sistema de evaluación continua, para lo cual dispondrán de un plazo de 9 semanas a contar desde el comienzo del cuatrimestre, de acuerdo al calendario académico del centro (Art. 8.3 Normativa Evaluación UPV/EHU).

Renuncia a la convocatoria ordinaria:

- Si se ha optado por la evaluación continua, deberá renunciar en un plazo que, como mínimo, será hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura, y deberá presentar la renuncia por escrito al docente encargado de la asignatura. La calificación final será NO PRESENTADO (Art. 12.2 Normativa Evaluación UPV/EHU).
- Si se presenta a la prueba final (evaluación final), para renunciar a la convocatoria basta con no presentarse a la prueba el día señalado por la Facultad, y constará como calificación NO PRESENTADO.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Consta de una única prueba final escrita que comprende el 100% de la nota de la asignatura y que se basará en los materiales de uso obligatorio, la bibliografía básica y todos los contenidos de clase.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado, salvo que el equipo docente autorice el uso concreto de ciertos dispositivos o material docente. Ante cualquier caso de práctica deshonestas o fraudulentas se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU. En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Krugman, Paul; Wells, Robin; Graddy, Kathryn (2015) Fundamentos de Economía (3ª ed.). Editorial Reverte. Barcelona.

Torres López, J. (2022) Introducción a la economía, Ed. Pirámide, Madrid.

Bueno, E. (2004): Curso básico de Economía de la Empresa: Un enfoque de organización. Ed. Pirámide.

Landeta, J eta Urionabarrenetxea, S (2010) Enpresaren ekonomia. EHU.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Hernández-Sampieri, R. (2018): Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill.

Torres López, J. (2022) Economía Política, Ed. Pirámide, Madrid.

Soriano, B., Pinto, C. (2008) Finanzas para no financieros, 3ª ed., Fundación ConfeMetal Editorial.

Mankiw, N. Gregory (2012) Principios de Economía, Ed. Paraninfo, Madrid.

Gutiérrez Aragón, O.: Fundamentos de administración de empresas, Editorial Pirámide, Madrid, 2013

Gallego Bono, J.R. y Nacher Escriche J. (2001). Elementos básicos de economía. Un enfoque institucional.. Tirant lo blanch. Valencia

Bibliografía de profundización

Ochando Claramunt y otros(1996).Elementos basicos de economia. Tirant lo blanch. Valencia

Aguer Hortal, M., Pérez Gorostegui, E. y Martínez Sánchez, J., (2004), Administración y dirección de empresas: teoría y ejercicios resueltos, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., Madrid.

Barroso Castro, C., (2012), Economía de Empresa, (2ª Ed.), Ed, Pirámide, Madrid.

López de Guereño, A., (Coord.), (2001), Introducción a la gestión de empresas, Ed. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Cd-rom.

Conde, F.J.; González, S. (2001) Indicadores económicos. Ed. Pirámide, Madril.

Dolan S. (1999) La gestión de los recursos humanos. Ed.McGraw-Hill. Madrid.

Fernández Arufe, J. E. (koord.) (2006) Principios de Política Económica. Delta Publicaciones, Madril.

Galbraith, J.K. (2003) Historia de la Economía. Ed. Ariel, Barcelona.

García S. (1997) La Dirección por Valores. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

Mochón, F. (2009) Economía. Teoría y política. Ed. McGraw-Hill, Madril.

Monllor, J. (Coor.) (2006): Administración de Empresas I. Editorial Diego Marín. Serie Tresmiles.

Perez-Fdez de Velasco, JA: (1999) Gestión de la calidad orientada a los procesos. ESIC.

Perez Goróstegui, E. (2006) ¿Introducción a la economía de la empresa¿, Centro de Estudios Ramón Areces.

Samuelson, P.; Nordhaus, W. (2006) Economía. Ed. McGraw-Hill, Madril.

Stiglitz, J. E. (2006) Cómo hacer que funcione la globalización. Ed. Taurus, Madril.

Stiglitz, J. E. (2009) La economía del sector público. Antoni Bosch editor, Bartzelona.

Utrilla, A.; Urbanos, R. M. (2001) La Economía Pública en Europa. Ed. Síntesis, Madril.

Revistas

Cuadernos de trabajo de Hegoa. <http://www.hegoa.ehu.es/>

Lan harremanak: Revista de Relaciones laborales. http://www.ehu.eus/ojs/index.php/Lan_Harremanak

Papeles de economía española: http://www.funcas.es/Publicaciones/Papeles_Economia_Espanola

Revista de economía crítica. <http://www.revistaeconomiacritica.org/>

Revista de economía mundial <http://www.sem-wes.org/es/revista>

Actualidad Económica: <http://www.actualidadeconomica.com/>

Ekonomiaz: <http://ekonomiaz.blogspot.com.es/>

Direcciones de internet de interés

www.eumed.net/cursecon

www.ine.es

www.eustat.es

www.ilo.org

www.worldbank.org

www.oecd.org

www.emprendedores.com

www.actualidad-economica.com

www.oxfamorg/es

www.unctad.org

OBSERVACIONES

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOTE30 - Bachelor's Degree in Biotechnology**Year** Fourth year**COURSE**

26741 - Environmental Biotechnology

Credits, ECTS: 4,5**COURSE DESCRIPTION**

This subject is taught entirely in english. The most relevant aspects of the biotechnological applications that can contribute to the recovery of the environment (soils, water and atmosphere) will be introduced. How to obtain new bioproducts (bioplastics and biofuels, among others) by clean technologies will also be presented. After studying the metabolic pathways involved in the removal of natural and xenobiotics pollutants, the most appropriate bioremediation processes to remove such pollution will also be studied. As field practices, wastewater and solid waste treatment plants will be visited, as well as companies that produce biofuels.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Students will develop ethical commitment and a quality-oriented mindset in professional and research activities, demonstrating the ability to participate critically and responsibly in social debates related to scientific, environmental, and societal challenges. They will acquire the skills required to design and prepare competitive research proposals for funding, including the definition of objectives, methodologies, resources, and expected impacts. Students will also develop an integrated understanding of metabolism and the mechanisms that enable adaptation to physiological and environmental changes, as well as the capacity to evaluate biotechnological risks and to apply safety, prevention, and operational protocols in industrial biotechnology settings.

Upon successful completion of the course, students will be able to critically assess the ethical, social, and environmental implications of biotechnological activities and contribute to informed scientific and societal discussions. They will be able to design and write a research proposal suitable for funding applications, clearly defining objectives, methodologies, work plans, and expected outcomes. Students will be able to explain metabolism and adaptive responses to physiological and environmental changes from an integrated systems perspective. They will also be able to identify, analyze, and evaluate biotechnological risks and to correctly apply safety procedures and operational protocols in industrial biotechnology facilities.

Theoretical and Practical Contents

Origin and composition of pollutants. The Ecosphere. Biogeochemical cycles. Biodiversity and sustainable development. Origin and accumulation of pollutants. Natural pollutants and their biodegradation. Xenobiotic contaminants. Economic and social aspects of environmental pollution. The colors of Biotechnology.

Cycles of carbon, nitrogen, sulfur and phosphorus. Biodegradation of carbon compounds. Methanogenesis. Biofixation of CO₂. Dynamics of the atmospheric ozone layer. Global warming. Greenhouse effect and climate change. Biofixation of N₂. Photoassimilation of nitrate and nitrite. Assimilation of ammonium. Nitrification and denitrification. Assimilation of sulfate. Acid rain and related issues.

Biodegradation of natural and xenobiotics compounds. Degradation of cellulose and lignin. Degradation of hydrocarbons. Biodegradation of aromatic compounds. Degradation of recalcitrant substances, PCBs and explosives.

Bioremediation of water, gas and soil in situ and ex situ. Immobilization of microorganisms and enzymes. Aerobic and anaerobic digestion. Sewage treatment. Photosynthetic assimilation of contaminants. Elimination of nutrients (nitrates, nitrites and phosphates) from potentially potable and residual waters. Treatment of gaseous effluents. Accumulation of metals. Elimination of heavy metals. Bioremediation with microalgae.

Bioproducts and renewable biofuels Biodegradable plastics. Polylactates and polyhydroxyalkanoates. Bioethanol and Biodiesel Other environmental applications such as biomining . Carbon desulfurization. Biotechnological control of pests. Bioinsecticides. Biofertilization. Bioproduction of hydrogen gas as a sustainable fuel.

TEACHING METHODS

The main content of this course will be taught by providing the theory background, as well as by developing interactive methodologies for learning. In order to implement the gained knowledge, students will be given the task to write a grant research proposal on one of the topics related to the course content of their choice. Additionally, the students will have to present a seminar related to the list of topics of the course. In both cases the students will have to search for journal articles with to complete their work. In this way they get used to looking for and obtaining specialized bibliography. To follow the theoretical explanations the students will have in the virtual classroom (e-Gela) all the slides, complementary readings and other teaching materials used in the course. In addition to the explanation of the theoretical lessons the students will participate in field visits to water and waste treatment plants described in the course.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	30	5							10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5							15

Legend: M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups
GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups
TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 35%
- Multiple choice test 35%
- Exercises, cases or problem sets 10%
- Individual assignments 20%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Evaluation system:

This course teaching will be evaluated by (i) an exam that includes test questions that will represent 35% of the final grade and a written project proposal that will represent 35% of the final grade; (ii) seminars (20%) and (iii) mandatory field practices (10%).

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Evaluation system:

The extraordinary call will consist of a test that will worth 100% of the qualification.

MANDATORY MATERIALS

There is no single book that can be called a textbook. There will be an open e-Gela page of the subject that will include multimedia materials, complementary reading and other didactic tools to follow the course.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- Ram Lakhan (Ed.). Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future. Singh, Springer Editorial. 2017. 287 pp.
- Banerjee, B.R. Environmental Biotechnology. Oxford University Press. 2008. 400 pp.
- Evans, G.M. & Furlong, J.C. Environmental Biotechnology: Theory and Application Wiley. 2002. 300 pp.
- Evans, G.M. & Furlong, J.C. (Eds). Environmental Biotechnology - Theory and Application. John Wiley & Sons. 2002. 286 pp.
- Joshi, R. Environmental Biotechnology. Isha Books. 2006. 284 pp.
- Mohapatra, P.K. Textbook of Environmental Biotechnology. I.K. International Publishing House. 2007. 664 pp.
- Jördening H.J. & Winter, J. (Eds). Environmental Biotechnology: Concepts and Applications. Wiley. 2004. 488 pp.
- Marandi, R. & Shaeri, A. Environmental Biotechnology. SBS Publishers. 2009. 679 pp.
- Oestgaard, K. Environmental Biotechnology. John Wiley & Sons. 2008. 600 pp.
- Rittmann, B.E. & McCarty, P.L. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. Mcgraw-Hill Publishing Co. 2001. 768 pp.
- Scragg, A. Environmental Biotechnology. Oxford University Press. 2005. 456 pp.

Detailed bibliography

- Agathos, S.N. & Reineke, W. (Eds) Biotechnology for the Environment: Soil Remediation. Kluwer Academic Publishers. 2002. 150 pp.

Agathos, S.N & Reineke, W. (Eds). *Biotechnology for the Environment: Wastewater Treatment and Modeling, Waste Gas Handling*. Kluwer Academic Publ. 2003. 288 pp.

Ahmed, N. *Industrial and Environmental Biotechnology*. Garland Science. 2001. 196 pp.

Crawford, R.L. & Crawford, D.L. (Eds). *Bioremediation: Principles and Applications*. Cambridge University Press. 2005. 416 pp.

Eriksson, K.-E.L. (Ed.). *Biotechnology in the Pulp and Paper Industry*. Springer Verlag. 1997. 339 pp.

Kawatra, K., Komar, S. & Natarajan K.A. (Eds). *Mineral Biotechnology: Microbial Aspects of Mineral Beneficiation, Metal Extraction, and Environmental Control*. Society Mining Metallurgy & Exploration. 2001. 263 pp.

Ecotoxicology Interface (Biotechnology Research). Cambridge University Press. 1998. 313 pp.

Rawlings, D.E. & Johnson, D.B. (Eds). *Biomining*. Springer. 2007. 314 pp.

Shareefdeen, Z. & Singh, A. (Eds). *Biotechnology for Odor and Air Pollution Control*. Springer. 2008. 409 pp.

Viswanath Buddolla (Ed.) *Environmental Biotechnology*. Alpha Science International Ltd Editorial, 2016. 330 pp.

Daniel Vallero (Ed.) *Environmental Biotechnology A Biosystems Approach (2nd Edition)*. Elsevier Editorial. 2015. 746 pp.

Journals

Applied and Environmental Microbiology, Trends in Biotechnology, Biotechnology, Environmental Science Technology, Environmental Pollution, Water Research

Web sites of interest

<http://www.efb-central.org/>
<http://www.bio.org/>
<http://www.ebcrc.com.au/>
<http://www3.inecol.edu.mx/iseb/>
<http://www-esd.lbl.gov/CEB/>

OBSERVATIONS

Considerations Regarding the Use of Generative Artificial Intelligence

The use of generative Artificial Intelligence (AI) tools in academic and scientific contexts is becoming increasingly widespread. In this regard, the document *Principles and Recommendations for the Use of Generative AI at the University of the Basque Country (EHU)* establishes the obligation to disclose the use of generative AI in all assignments and activities carried out within this course, as described in Annex I of the document.

To ensure the responsible use of these technologies, students are expected to: (1) explicitly declare any generative AI tools used in the preparation of academic work, including the name of the tool, version, and date of use, and clearly describe the role played by the tool in the development of the work; and (2) use generative AI solely as a support resource, without replacing their own intellectual contribution, appropriately citing prompts and generated outputs whenever these are incorporated into the submitted work. In case of doubt, students should consult Annex I of the above-mentioned document.

Improper use of generative AI tools, including the submission of automatically generated content without critical review, adaptation, or appropriate attribution, will be considered a violation of the EHU Protocol on Academic Ethics and the Prevention of Dishonest or Fraudulent Practices in Assessment Activities and Academic Work, and may result in the corresponding academic penalties.

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOTE30 - Bachelor's Degree in Biotechnology**Year** Fourth year**COURSE**

26748 - Final Year Project

Credits, ECTS: 12**COURSE DESCRIPTION**

The basic objective of the Final Degree Project-FDP (Trabajo de Fin de Grado-TFG) is that students demonstrate their maturity when it comes to tackling their own subject, theoretical or practical, of the degree in an autonomous way and to reinforce those competences that enable them to practice professionally.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

The TFG/FDP must be oriented to the application of the general competences associated with the degree, to train for the search, management, organization and interpretation of relevant data, normally from its area of study, to make judgments that include a reflection on relevant topics of Scientific and/or technological nature, and that facilitates the development of critical, logical and creative thinking and judgment. The training activities may be of a broad nature and will be aimed at the development and application of the skills acquired throughout the Bachelor's degree. The TFG must be oriented to the application of the following competences associated with the degree:

1. To obtain adequate capacity for analysis, synthesis and critical reasoning in the application of the scientific method.
2. To Develop continuous autonomous learning, fostering initiative and adaptation to new situations.
3. To acquire the ability to transmit ideas and communicate them to a professional and non-professional audience, promoting the use of foreign languages, especially English.
4. To know the usual procedures used by scientists to generate, transmit and disseminate scientific information in Biotechnology.
5. To work properly in a biotechnology laboratory, including safety, handling, chemical and biological waste disposal, and an annotated record of activities.
6. To know the bases of the experimental strategies used in biotechnology research, analyze, and properly interpret data and experimental results typical of the scientific field.
7. To design, carry out and evaluate multidisciplinary experimental protocols to solve problems by biotechnological methods.
8. To relate the FYP to democratic values and sustainability, considering any of its three dimensions: social, economic or environmental. This includes addressing issues such as gender perspective, social welfare, sustainable economic growth, climate action, ecosystem protection or other aspects aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs).

Theoretical and Practical Contents

For more details on TFG/FDP, please consult Reglamento del Trabajo Fin de Grado/ Regulation of the Final Degree Project in Biotechnology
<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es>
<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Biotecnología: Normativa

TEACHING METHODS

The TFG/FDP includes the following activities:

- 1) Individual tutorials. A minimum of three tutorials will be established, and according to the type and characteristics of the TFG, the calendar of the meetings will be agreed.
- 2) Autonomous work of the student guided by his/her Director in the development, delivery, presentation and defense of the TFG.
- 3) Compulsory attendance at certain activities that the Biotechnology Degree Studies Commission considers each academic year.
- 4) It is recommended that students attend seminars, workshops, conferences, courses or activities of interest in the subject or speciality related to the FYP. These activities may address a variety of topics, including literature search, data analysis, programming, effective defense techniques, the importance of the gender perspective in Biosciences or ethics in research with humans, animals and genetically modified organisms, among others.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching									
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a									

Legend: M: Lecture-based

S: Seminar

GA: Applied classroom-based groups

GL: Applied laboratory-based groups

GO: Applied computer-based groups

GCL: Applied clinical-based groups

TA: Workshop

TI: Industrial workshop

GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Oral defence 35%
- Memoria 65%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Written report: 65%
Defense: 35%

For more details on the evaluation criteria of the TFG/FDP, please consult Reglamento del Trabajo Fin de Grado/
Regulation of the Final Degree Project in Biotechnology
<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Biología: Normativa

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Written report: 65%
Defense: 35%

For more details on the evaluation criteria of the TFG/FDP, please consult Reglamento del Trabajo Fin de Grado/
Regulation of the Final Degree Project in Biotechnology
<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Biología: Normativa

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

1. Normativa Trabajo Fin de Grado en Biología
2. Normativa Trabajo Fin de Grado de la ZTF-FCT
3. Normativa Trabajo Fin de Grado de la UPV/EHU

Detailed bibliography

Journals

Web sites of interest

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Biología: Normativa

OBSERVATIONS

ASIGNATURA

26709 - Fisiología Microbiana

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En Fisiología Microbiana se estudian los procesos celulares en procariotas y los mecanismos que les permiten adaptarse al hábitat. Se presenta el metabolismo microbiano en el contexto de los problemas químicos y físicos que deben resolver las células para poder crecer.

Se recomienda haber superado la asignatura Microbiología.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

1. Conocer los aspectos fundamentales de la fisiología y metabolismo de los microorganismos para poder valorar su impacto ecológico y social
2. Interpretar la diversidad metabólica de los microorganismos como una consecuencia de la adaptación al hábitat.
3. Ejercitar procedimientos de laboratorio basados en las características fisiológicas de los microorganismos y comprender la importancia de dichas técnicas en la identificación fenotípica de los microorganismos procariotas.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

1. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.
2. Desarrollar la comunicación verbal y escrita.
3. Fomentar el razonamiento crítico y toma de decisiones.
4. Adquirir compromiso ético y sensibilidad medioambiental.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**CONTENIDOS TEÓRICOS**

- Tema 1. Introducción a la fisiología microbiana. Diversidad metabólica en el mundo microbiano
- Tema 2. Nutrientes en la biosfera. Sistemas de transporte de solutos
- Tema 3. Bioenergética en membrana y en el citosol
- Tema 4. Introducción al metabolismo. Metabolismo Central
- Tema 5. Quimioorganotrofia I: Concepto de fermentación. Fermentaciones más importantes
- Tema 6. Quimioorganotrofia II: Respiración aerobia. Oxidaciones incompletas. Respiraciones anaerobias
- Tema 7. Quimiolitotrofia : Bacterias del hidrógeno, bacterias del hierro, bacterias nitrificantes y bacterias del azufre
- Tema 8. Fototrofia : Bacterias rojas, verdes, cianobacterias y halobacterias
- Tema 9. Asimilación de nitrógeno, fósforo y azufre
- Tema 10. Regulación y adaptación al medio ambiente
- Tema 11. Crecimiento y ciclos de vida

CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. Hidrólisis de macromoléculas
2. Metabolismo de carbohidratos
3. Utilización de compuestos nitrogenados
4. Test diferenciales y sistemas miniaturizados para identificación bacteriana

METODOLOGÍA

Se utiliza una combinación de métodos docentes que incluye:

1. Para el desarrollo de los contenidos teóricos, clases expositivas que se complementan con seminarios dedicados a la resolución de problemas
2. Para el desarrollo de los contenidos prácticos, clases de laboratorio precedidas de una presentación del fundamento de las técnicas experimentales.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	27	6		10	2				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	9		15	3				

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 35%
- Prueba tipo test 35%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados, ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

EVALUACIÓN CONTINUA

Los contenidos teóricos serán evaluados mediante prueba escrita que representará el 70% de la nota final. En la prueba escrita será necesario alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10. Bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Los contenidos de prácticas serán evaluados mediante un cuestionario tipo test, y representarán 20% de la nota final.

El trabajo individual en seminarios será evaluado mediante la resolución de ejercicios y valoración de participación y actitud, representando 10% de la nota final.

EVALUACIÓN FINAL

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final. Para ello, deberá presentar por escrito al profesor/a responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo máximo de 9 semanas desde el inicio del cuatrimestre. En este caso acreditará la consecución de conocimientos y competencias inherentes a la asignatura a través de una única prueba final (examen escrito) que comprenderá el 100% de la nota de la asignatura.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria.

El alumnado tendrá la posibilidad de mantener las calificaciones de la convocatoria ordinaria correspondientes a los contenidos prácticos y seminarios, y únicamente será necesario realizar el examen escrito correspondiente a los contenidos teóricos

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Protocolo de prácticas, bata de laboratorio y rotulador de vidrio.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

The physiology and biochemistry of prokaryotes (4^a ed). 2012. White D., Drummond J and Fuqua C. Oxford University Press. Oxford

Brock Biology of Microorganisms (16^a ed.). 2021. Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M., Stahl, D.A. Pearson.

Microbe (3^a ed). 2022. Swanson, M., Joyce E. and Horak R. Wiley.

Bacterial physiology and metabolism. 2008. Kim B.H. and Gadd G.M. Cambridge University Press.

Bibliografía de profundización

Biology of the Prokaryotes. 1999. Lengeler, J.W., Drews, G. and Schlegel, H.G. Blackwell Science. New Jersey.

The Prokaryotes: Prokaryotes Communities and Ecophysiology (4^a ed.). 2013. Rosenberg E., DeLong E.F., Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. Springer.

The Prokaryotes: Applied Bacteriology and Biotechnology (4^a ed.). 2013. Rosenberg E., DeLong E.F., Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. Springer.

Revistas

Annual Review of Microbiology (<http://www.annualreviews.org/>)

FEMS Microbiology Reviews (<http://www.sciencedirect.com/>)

Microbiology and Molecular Biology Reviews (<http://mmbr.asm.org/>)

Nature reviews microbiology (<http://www.nature.com/nrmicro/>)

Direcciones de internet de interés

American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>

Federation of European Microbiological Societies <http://www.fems-microbiology.org/>

Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semico.es/>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26746 - Genómica

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

This course is offered only in Basque and/or Spanish. However, it is English-friendly: incoming students may communicate with the instructors in English and may request to take examinations in English.

En la presente asignatura se reúnen alumnos de los grados de Biotecnología y de Bioquímica y Biología Molecular. Genómica se dirige a aquellos alumnos interesados en profundizar en el área de la Genética.

En esta asignatura se trabajan los principios generales de la genómica en eucariotas, bacterias y virus. Se establecen los fundamentos del estudio de genomas completos. Se trabajan métodos para el análisis de genomas eucariotas y análisis crítico de artículos científicos.

Los contenidos que se trabajan se integran y relacionan con diversas materias de las áreas de la Biología Celular, Molecular, Microbiología, Genética, etc. La materia es básica para el ejercicio profesional de cualquier graduado en Biociencias.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

A continuación se detallan los conocimientos y competencias adquiridas por el alumnado una vez cursada con éxito la asignatura:

1. Conocer los fundamentos de la Genómica y dominar el procedimiento a seguir para la anotación de un genoma (T8).
2. Conocer la aproximación metodológica más adecuada ante cada cuestión biológica y ser capaz de aplicar análisis genómicos adecuados a los requerimientos específicos del estudio genómico de animales, plantas, virus, así como de microbioma. (T2; T6).
3. Comprender la complejidad del proceso de anotación y sus limitaciones y conocer diferentes estrategias para superarlas (T6).
4. Saber utilizar las herramientas bioinformáticas desarrolladas para la anotación de genomas (T2; T20).
5. Saber leer artículos científicos sobre investigación en Genómica. Saber leer de forma crítica e interpretar artículos sobre diferentes metodologías, pudiendo entender las razones de las diferencias en los flujos de trabajo en cada caso. Capacidad para realizar una lectura crítica de artículos y trabajos (T4; T20; T24).
6. Conocer diferentes gráficos para representar resultados y saber realizar presentaciones a través de una página web (T22).

Las competencias/resultados de aprendizaje se relacionan con las siguientes competencias del grado de Bioquímica y Biología Molecular y Biotecnología:

T2. Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo y de adaptación a nuevas situaciones.

T6. Desarrollar la capacidad de crear y emprender: formular proyectos, diseñar y gestionar, buscar e integrar nuevos conocimientos y comportamientos.

T8. Conocer los fundamentos científicos para comprender el comportamiento, las propiedades y las interacciones de las Moléculas Biológicas.

T20. Analizar e interpretar de manera adecuada datos y resultados experimentales específicos del área.

T22. Conocer los procedimientos utilizados habitualmente por la comunidad científica para crear, transmitir y divulgar la información científica.

T24. Evaluar e interpretar la literatura científica del área.

Así mismo las competencias trabajadas en la presente asignatura se relacionan con las competencias transversales de la facultad, especialmente ¿el trabajo en equipo¿, ¿la capacidad de creación y emprendizaje¿ y ¿la autonomía y la responsabilidad¿. (<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/competencias-transversales>)

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**PROYECTO GENOMAS ORGANIZACIÓN Y OBJETIVOS**

TEMA 1.-Objetivos básicos de la genómica. Mapeando genomas. Mapas genéticos. Mapas físicos

TEMA 2.-Proyecto genoma humano: Objetivos. Historia. Perspectivas del proyecto genoma humano. Recursos en Internet.

TEMA 3. Proyecto ENCODE: Contexto histórico. Objetivos. Experimentos. Fases. Líneas celulares empleadas. Conclusiones. Críticas.

TEMA 4.- Proyectos genoma de animales. Rodentia. Otros vertebrados. Proyectos genoma de invertebrados

TEMA 5.- Proyecto genomas vegetales: Arabidopsis thaliana. Leguminosas. Otras plantas

TEMA 6.- Proyectos genoma microbianos. Secuenciando genomas microbianos. Genomas de Levaduras. Genoma de parásitos. Concepto de Genoma mínimo. Metagenómica y genómica ambiental

SECUENCIACIÓN DE GENOMAS Y ANOTACIÓN

TEMA 7.- Secuenciación automática. Método de Sanger. Secuenciación masiva mediante Next Generation Sequencing

(NGS) y Third Generation Sequencing (TGS). Ensamblaje de secuencias..

TEMA 8.- Secuenciación de genomas. Secuenciación jerárquica, Shotgun, verificación de secuencia

TEMA 9.- Anotación estructural. Localización de genes en la secuencia de un genoma. Búsqueda de genes: métodos extrínsecos, intrínsecos e integrados. Localización de genes en organismos procariotas. Búsqueda de ORFs. Búsqueda de genes en organismos eucariotas. Localización de genes de RNA funcionales.

TEMA 10.- Genómica comparativa. Clustering de secuencias por homología. Genes ortólogos. Filogenias.

TEMA 11.- Anotación funcional. Determinación de la función de los genes. Análisis computerizado de la función de los genes. Gene Ontology. Asignación de las funciones por análisis experimental. Anotación. Comparación de genomas

TEMA 12.- Identificación de secuencias reguladoras, otros genes no codificantes de proteínas.

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN GENÓMICA

TEMA 13.- Variación genética. Tipos de marcadores: Polimorfismos de nucleótido único (SNPs) y cambios en el número de copias (CNV). Naturaleza de las variaciones. Clasificación y distribución. Desequilibrio de ligamiento y mapas haplotípicos

TEMA 14.-Tecnología. Descubriendo nuevos SNPs. Genotipado de SNPs. Estudios de asociación de genoma completo (GWAS). Los SNPs y las enfermedades complejas

TEMA 15.- Farmacogenómica. Otras aplicaciones de genotipado de SNPs en Forense, Nutrigenética. Genética del Deporte y Dopaje genético.

ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GENÓMICA. TRANSCRIPTÓMICA

TEMA 16.- Análisis de microarrays de expresión. Tipos y métodos. Diseño experimental. Análisis estadísticos. Minería de datos. Secuenciación de RNA (RNA-Seq). Single Cell RNA-Seq. Análisis de eQTLs.

TEMA 17.- Validación de resultados de arrays y RNA-Seq. Análisis de genes únicos (RT-qPCR, etc). Bases de datos de expresión

TEMA 18. Epigenómica. Marcas epigenéticas: modificación de histonas y metilación del ADN. Análisis de metilación del ADN: arrays de metilación y Secuenciación por bisulfito (Whole Genome Bisulphite Sequencing, WGBS). Análisis de mQTLs.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. Alineamiento de secuencias
2. Búsqueda de ORFs, búsqueda de genes (análisis de homología), búsqueda y análisis de secuencias repetitivas
3. Transcriptómica
4. Búsqueda y análisis de SNPs
5. Análisis global del genoma, herramientas bioinformáticas

METODOLOGÍA

La metodología docente se basa en la participación del estudiante en el desarrollo de la asignatura. Se busca la interacción con el alumno, realizando preguntas sobre aspectos concretos tanto dirigido a la clase en general como a parte del alumnado en particular.

En las clases magistrales se intercalarán además de las explicaciones del profesor, análisis de artículos científicos, de diversas temáticas. El estudiante deberá analizar un mínimo de 5 artículos durante el curso. Los estudiantes deben comentar y discutir varias lecturas que se proponen durante el curso. Este análisis de artículos científicos se realizará tanto de manera individual como en grupo.

Proyecto de Genómica: Los estudiantes tendrán que ensamblar y anotar un genoma problema.

El proyecto de investigación estará guiado, pero dado que cada grupo puede seguir estrategias diferentes en el análisis del genoma, se respetará el camino y los ritmos de cada grupo. Cada grupo tiene un genoma diferente, con especificaciones propias, por lo tanto, no existe un flujo de trabajo único, de forma que cada grupo pueda seguir una estrategia propia, siguiendo una metodología y utilizando software específicos etcétera. Existen formas diferentes de abordar un mismo problema.

El profesor realiza una guía pero no proporciona protocolos. Para cada sesión se establece un objetivo común para los grupos y cada uno deberá encontrar la forma de superarlo. De forma que es responsabilidad de cada grupo encontrar las herramientas y el flujo de trabajo adecuados, explicando los procesos y software seguidos, así como el porqué de su estrategia.

El profesor se asegurará que cada grupo consiga superar el reto proporcionando en cada caso la ayuda que sea necesaria para ello.

La forma de probar que se supera el reto es proporcionar al profesor un pequeño informe (200 palabras como máximo) con los resultados de cada sesión. El profesor les dará el feedback para que cada grupo sepa si ha superado el reto o no, señalando las fortalezas y las debilidades.

Para la décima semana de clase, tendrán los resultados de todos los retos, y desde ese momento hasta la finalización del curso, dispondrán de 5 semanas para trabajar su presentación. En ese intervalo de tiempo cada grupo contará con dos tutorías para explicar al profesor en detalle su trabajo.

Lectura de artículos

Los artículos tienen que leerse de forma individual, subrayar las 10 ideas principales y consensuar dichas ideas en grupo. Posteriormente se defiende frente al resto de la clase la selección de dichas ideas. Por lo que cada grupo presenta sus ideas y se subraya el artículo entre todos. Se analiza en clase el porqué de cada idea. El profesor ayuda a realizar la lectura crítica del artículo, validando o rechazando las ideas subrayadas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5			10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5			15				

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 50%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿ incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas ¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

El examen escrito es el 50% de la calificación y el otro 50% el trabajo en grupo "proyecto genómica". Es necesario obtener una calificación de 4 o superior para aprobar la asignatura en ambos apartados (examen y trabajo en grupo). Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿ incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas ¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

Los criterios de evaluación serán los mismos que en el examen ordinario. En situaciones excepcionales los criterios se establecerán con el estudiante.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

-

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Greg Gibson, Spencer V. Muse (2009) A primer genome science 3rd edition. Editorial Sinauer

Pierce, B.A. Genetics Essentials: Concepts and Connections. 2015 (3rd Ed.). W. H. Freeman and Co. ISBN: 1464190755

Bibliografía de profundización

Terry A. Brown, Ed Panamericana (2008) Genomas. 3º Edición

Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer (2006) Discovering Genomics, Proteomics, and Bioinformatics. Editorial Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2ª edición

Reece R.J. (2004) Analysis of Genes and Genomes Ed. Wiley

Revistas

Nature

Science

Nature Review Genetics

Genomics

Direcciones de internet de interés

<http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/>

<http://www.biomedcentral.com/bmcmedgenomics/>

<http://genomebiology.com/>

<http://www.ebi.ac.uk/microarray-as/ae/>

<http://www.hapmap.org/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Genome&itool=toolbar>

<http://www.ensembl.org/index.html>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26737 - Gestión de Calidad

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura de Gestión de Calidad se refiere a las grandes áreas de la Calidad enfocada a empresas industriales, dado que se imparte en el Grado de Ingeniería Química cuya vocación es la formación de Graduados/as con especialización hacia actividades laborales industriales. Dado que se imparte también en el Grado de Biotecnología, en la docencia se usarán ejemplos tanto del sector Químico del sector Biotecnológico.

Las grandes áreas de la Calidad que se explicarán serán, en especial, las siguientes: la implantación de Sistemas, la realización de auditorías, las herramientas de mejora continua y las técnicas de resolución de problemas.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimiento básico de los aspectos de Gestión de Calidad, en una empresa u organización industrial existente o en una nueva empresa en fase de implantación, para:

1. Ser capaz de implantar un Sistema de Gestión de Calidad, de acuerdo a las normas internacionales de la serie ISO-9000 y en concreto de la ISO-9001 de 2015.
2. Comparar y seleccionar herramientas de mejora continua y de Calidad Total, tanto trabajando en equipo como realizando actividades individuales con decisión propia.
3. Ser capaz de diseñar, preparar y utilizar formatos del Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a requisitos industriales generales.
4. Ser capaz de planificar y ejecutar las auditorías del Sistema de Gestión de Calidad necesarias para evaluar objetivamente el nivel de implantación, así como proponer no-conformidades, observaciones y recomendaciones de mejora.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Temario:

- 1.- La Gestión de la Calidad Total. Conceptos básicos actuales relacionados con la Calidad. Etapas históricas: control, aseguramiento y gestión. Pensamiento basado en riesgos. Estructura de alto nivel.
- 2.- Evaluación y auditoría interna de los Sistemas de Gestión de la Calidad. Auditorías de certificación. Contenido de las principales normas de la serie ISO 9000 y de ISO-9001 de 2015.
- 3.- La Gestión de la Calidad y su mejora. Herramientas y filosofía del control de calidad total (TQM). Herramientas para la mejora continua basadas en el ciclo de Deming. Descripción y aplicación de Brainstorming, Círculos de Calidad, Benchmarking y Reingeniería.
- 4.- Técnicas para la planificación, optimización y gestión de la Calidad. Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE). Diseño Estadístico de Experimentos. Control Estadístico de Procesos (SPC).

METODOLOGÍA

La asignatura está dividida en cuatro temas que cubren la implantación de Sistemas de Gestión de Calidad, su desarrollo, evaluación y auditoría.

Los objetivos docentes de esta asignatura se orientan hacia:

- Una formación básica en la Calidad referida a los entornos industriales, en especial de empresas químicas y biotecnológicas, en sus vertientes de Sistemas de Gestión y de herramientas de implantación y de control.
- Un conocimiento básico de las herramientas utilizadas en la industria para la planificación de Calidad, así como su optimización y evaluación mediante herramientas de uso general en los departamentos de Calidad de organizaciones industriales.

Las prácticas de ordenador implicarán la preparación de programas en Excel (o software equivalente) para las siguientes funciones:

- Seguimiento de No-Conformidades.
- Especificaciones de recepción de materias primas.
- Plan de Auditorías.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	23	7	8		7				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	34	12	12		9,5				

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Trabajos individuales 20%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

EVALUACIÓN CONTINUA

La Convocatoria Ordinaria consistirá en los siguientes porcentajes de peso de cada parte en la evaluación total:

- Examen escrito: 60% (en lugar y fecha que determine la ZTF/FCT y que aparecerá publicado en su Web). Es decir, es prueba escrita y obligatoria que se realizará en el periodo oficial de exámenes.
- Ejercicios y casos prácticos (a desarrollar en equipo en GA): 20% (si la persona estudiante no los realiza, la nota correspondiente sera cero).
- Trabajos individuales (a desarrollar en las clases de GO): 20% (si la persona estudiante no los realiza, la nota correspondiente sera cero).

El mínimo a superar para aprobar la asignatura es 5 (sobre 10) como resultado global de la suma de las tres partes.

Evaluación NO CONTINUA.

El alumnado que desee ser evaluado mediante sistema de evaluación final deberá comunicarlo al profesorado en los términos y plazos establecidos en la Normativa de Evaluación del Alumnado, antes de la semana 9.

Los alumnos que opten por el sistema de Evaluación Final deberán realizar la Prueba Final (examen escrito) más una prueba adicional (prueba escrita) que demuestre la adquisición de las competencias de la materia.

Los mínimos a superar en la Prueba Final y adicional son los mismos que los señalados anteriormente.

Tanto en el caso de evaluación final como en el caso de evaluación continua, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación de la asignatura sea NO PRESENTADO o NO PRESENTADA.

Si fuera necesario realizar la evaluación no-presencial, en el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La calificación de la Convocatoria Extraordinaria se realizará mediante un examen escrito obligatorio (en lugar y fecha que determine la ZTF/FCT y que aparecerá publicado en su Web), cuyo porcentaje de peso será el 100% según indica la Normativa de Evaluación del Alumnado.

Si fuera necesario realizar la evaluación no-presencial, en el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Apuntes de la asignatura disponibles en E-GELA del curso correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Norma ISO-9001:2015 de Sistemas de Gestión de Calidad, International Organization for Standardization, Septiembre 2015.
- Cuatrecasas, L., Gestión Integral de la Calidad, Profit Editorial, Barcelona, 1999
- Banks, J., Principles of Quality Control, John Wiley, Nueva York, 1989.
- Swift, J.A., Introduction to Modern Statistical Quality Control and Management, St. Lucie Press, Florida, 1995.

Bibliografía de profundización

- Barker, .B., Quality by Experimental Design, Marcel Decker, Nueva York, 1985.
- Box, G.E.P., Hunter, W.G., Hunter, J.S., Statistics for Experimenters, John Wiley, Nueva York, 1978.
- Dehnad, K., Quality Control, Robust Design, and the Taguchi Method, AT & T Bell Laboratories, Wadsworth & Brooks / Cole Advanced Books, Pacific Grove, California, 1989.
- Hutchins, G.B., Introduction to Quality Management, Assurance and Control, Prentice Hall, New Jersey, 1991.
- Ishikawa, K., Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization, Nueva York, 1976.
- John, P.W.M., Statistical Methods in Engineering and Quality Assurance, John Wiley, Nueva York, 1990.
- Mosteller, F., Fienberg, S.E., Rourke, RE., Beginning Statistics with Data Analysis (2ª edición), Addison-Wesley, Massachusetts, 1983.
- Ott, E.R, Schilling, E.G., Process Quality Control (2. edición), McGraw-Hill, Nueva York, 1990.
- Ryan, T.M., Statistical Methods for Quality Improvement, John Wiley, Nueva York, 1989.
- Ross, P.J., Taguchi Methods for Quality Engineering, McGraw-Hill, Nueva York, 1988.
- Taguchi, G., Introduction to Quality Engineering. Designing Quality into Products and Processes, Quality Resources, 1990.

Revistas

1. Calidad. Editada por la Asociación Española para la Calidad (AEC), Depósito Legal: M-3470-1990 ISSN: 156-4915.
2. "UNE", editada por AENOR, ISSN: 0213-9510, Madrid.

Direcciones de internet de interés

1. EUSKALIT (<http://www.euskalit.net>)
2. AEC (<http://www.aec.es>)
3. AENOR (<http://www.aenor.es>)

OBSERVACIONES

Esta asignatura es de tipo formativo horizontal con aplicación en empresas de todo tipo de sectores industriales. En particular, es aplicable en empresas de la industria química y biotecnológica que conforman unos sectores industriales en los que resulta prácticamente obligatoria la implantación de Sistemas de Gestión de Calidad. Esta observación es válida teniendo en cuenta la practica industrial usual de acuerdo al estado actual de la técnica.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, y/o de comunicación de cualquier tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 4. maila

IRAKASGAIA

28278 - Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHATZEA

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da Bioteknologiako Gradu 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, testu didaktikoak, lexikografikoak, eta ahozko aurkezpen akademikoak. Berariaz sakonduko da idatzizko komunikazio zientifikoan. Espezialitate-alorreko terminologia eta fraseologia ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Irakasgai honek (IKZTEK) lotura zuzena du gradu berean eskaintzen den Ahozko Komunikazio Zientifiko-Teknikoa Euskaraz (AKZTE) hautazko irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere; bigarren lauhilekoan). AKZTE irakasgaian ere landuko da idatzizko komunikazio zientifikoa, baina areago sakonduko da ahozko testuetan eta komunikazio multimodalean.

Halaber, IKZTE irakasgaian lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Bioteknologiako Gradu zenbait gaitasun zehatzekin:

- G003. Ideiak helarazteko, entzule profesionali eta profesionalak ez direnei jakinarazteko eta atzerriko hizkuntzen (eta, bereziki, ingelesaren) erabilera bultzatzeko gaitasuna eskuratzea.
- G019. Zientzialariek informazio zientifikoa sortu, transmititu eta zabaltzeko erabili ohi dituzten prozedurak ezagutzea, informazio hori ebaluatzen jakitea, termino zientifiko zehatzekin hitz egitea eta arloko terminologia espezifiko erabiltzea

Horretaz gain, GrAla prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, testuak planifikatzeko, ekoizteko eta berrikusteko baliabideak landuko baitira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- 1-Goi-mailako tituludunek euskararen erabilera eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
- 2- Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
- 3-Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
- 4-Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteari begira.
- 5-Unibertsitate- eta lanbide-esparruetako dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).
- 6-Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: txostenak, artikulua zientifikoak, testu didaktikoak, dibulgazio-testuak, testu lexikografikoak.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA**

1.GAIA: Komunikazioaren oinarriak: testuen kalitatea.

- 1.1. Testua komunikazio-unitate linguistikoa: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
- 1.2. Testuen berrikuspena
- 1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarri batzuk
- 1.4. Ahozko eta idatzizko testuak
- 1.5. Testu-sorkuntzarako eta berrikuspenerako kontsulta-baliabideak

2. GAIA: Zientzia-testuak: testu prototipikoen bereizgarri linguistikoak.

- 2.1. Parametro pragmatikoak eta zientzia-testuak
- 2.2. Testu didaktikoak eta testu entziklopedikoak
- 2.3. Ikerketa-testuak eta dibulgazio-testuak
- 2.4. Zientzia-testuetan maiz erabiltzen diren zenbait diskurtso-eragiketa: testu-antolatzaileak, diskurtso-errutinak, aditzen hautapena.
- 2.5. Erregistro akademikoen zenbait bereizgarri: hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan txertatzeko estrategiak eta izen-sintagma konplexuak.

3. GAIA: Terminologia eta fraseologia zientifikoak.
- 3.1. Testu espezializatuak, terminologia eta fraseologia
- 3.2. Hizkuntza gutxituen biziberritzea eta terminologia
- 3.3. Termino-sorkuntza: hiztegi-sorkuntzarako bideak
- 3.4. Terminologia-aldakortasuna garatutako hizkuntzetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 3.5. Zenbait okerbide euskarazko terminoen sorkuntzan
- 3.6. Kontsulta-baliabideak: hiztegi eta datu-base terminologikoak vs corpusak

EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktiketan hiru proiektu eramango dira aurrera.

A proiektua: Komunitate akademikoaren kideekin komunikatzea: eskabidea eta mezu elektronikoa
Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea (betiere, kontsulta-baliabideak erabiliz: ortografia-zuzentzaileak, hiztegiak eta testu-corpusak).

B proiektua: Terminologia, jakintza espezializatua errepresentatzeko tresna.
Helburua: Goi-mailako tituludunek jakintza espezializatua euskaraz errepresentatzeko baliabideak sortzeko orduan duten erantzukizunaz kontzientzia hartzea.

C proiektua: Komunikazio espezializatua eta testu espezializatuak.
Helburua: Informazio espezializatua kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeari begira. Ohiko ikerketa-testu ahozkoak eta idatzizkoak landuko dira eta, bestalde, terminologiaren komunikazio-funtzioa landuko da, komunikazio-egoera eta testu mota desberdinetan.

METODOLOGIA

Irakasgai honetan erabiltzen dugun metodologia zientzia komunikatzeko erabiltzen diren testu-generoen ekoizpenean oinarrituta dago. Askotariko komunikazio-egoerak simulatuko ditugu, eta komunikazio-egoera horietan erabiltzen diren testu-generoak ekoiztuko ditugu, idatzizkoak eta ahozkoak. Testu-ekoizpenean hobetzen joateko, hainbat baliabide eta zeregin erabiliko ditugu: azalpen teorikoak, sakontzeko ariketak, landuko ditugun testu-generoen azterketa, zalantza linguistikoak argitzeko kontsulta-baliabideak, sortutako testuen zuzenketak (irakasleen atzera-elikadura) eta arazo gehien sortzen dituzten egitura linguistikoei buruzko galdetegiak. Funtsezkoa izango da gogoeta linguistiko eta soziolinguistikoa, ikasleek modulu bakoitzean egin beharko duten txostenean islatuko dutena. Ahozko aurkezpenak ere egingo dira, ebaluazio-tresna modura erabiliko direnak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22,5		22,5		45				

Legenda: M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea.

Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik ebaluazio jarraitua ez egitea aukeratzen duten ikasleek ebaluazio ez-jarraituan sartzeko eskubidea izango dute. Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 asteen barruan (1. - 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikularen arabera, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken proba aurkezten ez badira, aktan GUTXIEGI kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

EBALUAZIO JARRAITUA: KALIFIKAZIO-TRESNAK ETA EHUNEKOAK:

- Galdetegiak: % 20
- Ahozko aurkezpenak: % 30
- Portfolioa: % 50

EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:

Ebaluazio ez-jarraiturako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso-adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere (adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean). Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian, bai eta ohiko deialdiko ebaluazio ez-jarraituan, irakasgai osoa edo gehiena azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek. Idazlanean eta ariketa praktikoetan, gogoeta eta galdera teorikoak ere sartuko dira, gaitasun guztiak ebaluatu ahal izateko.

Test motako proba: % 20
Ariketa praktikoak: % 25
Idazlana: % 25
Ahozko aurkezpena: % 30

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak emandakoa:
- apunteak,
- artikulak
eta
- ikasleak berak erabili beharko dituenak lanak prestatzeko.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUKo Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:

<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>

ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArek estilo-liburua

[http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

[573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU

EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).

https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161

EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)

https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0087.pdf

EUSKALTZAINDIA "Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan"

(Euskaltzaindiaren 137 araua) https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0137.pdf

Gehiago sakontzeko bibliografia

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.

ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.

BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang

CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Barcelona: Graó

EUSKALTZAINDIA. (1986). Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak

EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera

GOTTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang

GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.

ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUKo Argitalpen Zerbitzua.

KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1

UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera

VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), N°. 35: 93-118

VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.

YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

Aldizkariak

- Elhuyar aldizkaria: <http://aldizkaria.elhuyar.eus/>
- Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria: <http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

<http://www.ei.ehu.es>

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.es/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>

http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu

<http://31eskutik.eizie.eus/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

OHARRAK

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26730 - Ingeniería Tisular

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura presenta los principios y conceptos básicos en ingeniería de células y tejidos, describe las técnicas básicas de ingeniería tisular y muestra casos prácticos. Concretamente, se explican las bases biológicas de las aplicaciones y extensiones de la biología celular y tisular en biotecnología humana y se muestra el instrumental, instalaciones y principales técnicas de la ingeniería tisular.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Conocer y comprender los principios básicos de la ingeniería tisular y sus aplicaciones.
- Conocer y comprender las instalaciones, instrumental y principales técnicas de la ingeniería tisular.
- Conocer las bases científicas necesarias para comprender el comportamiento de las células, sus propiedades y sus interacciones (célula-célula y célula-matriz extracelular).
- Conocer los procedimientos habituales utilizados por los y las científicas para generar, transmitir y divulgar la información científica, sabiendo evaluarla y expresándose en términos científicamente precisos utilizando la terminología específica del área de ingeniería tisular.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- Obtener adecuada capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento de forma crítica en la aplicación del método científico.
- Adquirir capacidad para transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia profesional y no profesional, propiciando la utilización de idiomas extranjeros, especialmente el inglés.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

A.- INTRODUCCIÓN

1.- Ingeniería Tisular. Concepto y Contexto.

2.- El Reto de Imitar a la Naturaleza.

B.- BASE DEL CRECIMIENTO Y DIFERENCIACIÓN

3.- Las células en la ingeniería tisular.
Diferenciación in vitro, aplicaciones in vivo.4.- Interacciones entre células y matriz extracelular (ECM).
Composición y diversidad de la ECM, receptores de moléculas de la ECM, interacciones célula-ECM, factores de crecimiento, transducción de Señales. Proteínas Morfogenéticas del Hueso (BMP).

5.- Determinación, diferenciación y crecimiento. Transformación epitelio-mesenquimática (EMT), factores de crecimiento. Factores reguladores miogénicos, terapia génica.

C.-BIOMATERIALES y MODELADO DEL MICROAMBIENTE CELULAR.

6.- Polímeros Biodegradables. Criterios de selección.

7.- Procesado de andamiajes poliméricos. Vinculación fibrilar, moldura por fundición, extrusión, impresión 3D, separación de fases, polimerización in situ.

8.-Interacciones de células con polímeros. Métodos de caracterización, superficies poliméricas, polímeros en suspensión, andamiajes y geles poliméricos tridimensionales.

9.- Modelado de células y su ambiente. Litografía blanda, monocapas autoensambladas, impresión por microcontacto, modelado por microfluidos, modelado de flujo laminar.

D.- CONTROL IN VITRO DEL DESARROLLO TISULAR.

10.-Métodos básicos. Cultivo de líneas celulares continuas, cultivos primarios, transfección.

11.-Biorreactores.

Tecnología de bioreactores, cultivo de bioreactores de tejidos funcionales.

E.-TRANSPLANTE DE CÉLULAS Y TEJIDOS EN BIOINGENIERÍA

12.- Inmunomodulación e inmunoaislamiento.

13.- Criopreservación.

F.-INGENIERIA DE TEJIDOS FETALES.

14.-Ingeniería de Tejidos Fetales.

Conceptos Básicos, Consideraciones Éticas y Perspectivas Futuras.

G.-EJEMPLOS EN INGENIERÍA TISULAR.

15.-Hígado, sistema cardiovascular, cartílago, hueso, piel...

METODOLOGÍA

Clases magistrales. Las sesiones magistrales son impartidas por la profesora encargada de la asignatura y cada tema se cerrará con una pequeña discusión en grupo.

Prácticas de laboratorio. Se estudia la cinética de adhesión de células mesenquimales sobre patrones previamente diseñados y revestidos por proteínas de la matriz extracelular.

Prácticas de aula. Se estudian distintas aplicaciones novedosas de la Ingeniería Tisular, gracias a la intervención de especialistas en la materia (conferencias).

Práctica de campo: Se profundiza en infraestructuras/instrumental necesario para llevar a cabo procedimientos/ejemplos aplicados en centros de investigación próximos a la universidad.

Seminarios. En grupos, se profundiza en aplicaciones/ejemplos actuales de la Ingeniería Tisular. Cada grupo seleccionará un tejido y trabajará sobre un artículo científico publicado en el último año. En base a los conceptos adquiridos en las sesiones teóricas y prácticas se discutirá el trabajo y se propondrá una alternativa sólida para el desarrollo de un constructo.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	27	3	3	4					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50	6	3	4					4,5

Legenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%
- Exposición de trabajos, lecturas... 20%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de Evaluación: Evaluación Continua

Prueba final escrita (espacio limitado): pertinencia de la respuesta, utilización de terminología científica, expresión y argumentación. 60%. Actividad Obligatoria e individual.

Seminario en grupo (desarrollo escrito). 20%. Actividad Obligatoria.

Exposición, defensa y crítica pública de seminario en grupo. 20%. Actividad Obligatoria. El no participar en la sesión

completa implicará no optar a la evaluación continua.

Nota mínima requerida en cada apartado = 5 Nota mínima media de todos los apartados = 5.

Según normativa vigente, los y las estudiantes que deseen renunciar al sistema de evaluación continua y quieran optar por la evaluación final, deberán indicarlo por escrito en el lugar habilitado para ello en la prueba final escrita.

RENUNCIA DE CONVOCATORIA: Debido a que en esta asignatura el peso de la prueba final es superior al 40% de la calificación, bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Los cambios de fecha/hora de las pruebas de evaluación solo se realizarán por enfermedad o causa mayor justificada oficialmente.

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de Evaluación: Evaluación final

Prueba final escrita (espacio limitado): pertinencia de la respuesta, utilización de terminología científica, expresión y argumentación: 100%. El peso de cada una de las actividades realizadas la marcará el número de créditos que tenga dentro de la asignatura. Actividad obligatoria e individual.

Nota mínima de cada actividad/apartado para hacer media = 5. Nota mínima para superar la asignatura = 5

RENUNCIA DE CONVOCATORIA: La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Los cambios de fecha/hora de las pruebas de evaluación solo se realizarán por enfermedad o causa mayor justificada oficialmente.

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

-Bata en prácticas de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Lanza RP, Langer R, Vacanti J. 2020. Principles of tissue engineering. 5ª ed. Acad. Press, San Diego, 1291 págs.
- StemBook (internet). Cambridge (MA). Harvard Stem Cell Institute 2008.
- Bruce M. Carlson, M.D. 2007. Principles of Regenerative Biology 2007 Elsevier Inc
- Lanza R, Gearhart J, Hogan B, Melton D, Pedersen R, Thomson J, West M. 2004. Handbook of Stem Cells. Elsevier Inc.

Bibliografía de profundización

- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2006. Introducción a la Biología Celular. Ed. Médica Panamericana. 2ª Edición.
- Hauser, Hansjörg; Fussenegger, Martin M. (Eds.) Tissue Engineering. Series: Methods in Molecular Medicine , Vol. 140, 2nd ed., 2007, 336 págs
- Jeanne F. Loring, Robin L. Wesselschmidt and Philip H. Schwartz (eds) 2007. Human Stem Cell Manual A Laboratory Guide. Elsevier Ltd.
- Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6ª Edición, Masson SA, Barcelona, 488 págs + CD.
- Kühnel W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, 536 págs.
- Williams DF. 2006. The Biomaterials: Silver Jubilee Compendium. The Best Papers Published in BIOMATERIALS 1980 2004 2006 Elsevier Ltd.

Revistas

Cell, Tissues, Organs
Journal of Biomimetics, Biomaterials, and Tissue Engineering
Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine
Stem Cell
Tissue Engineering

Direcciones de internet de interés

www.tissueengineering.gov
www.cbte.group.shef.ac.uk
www.termis.org
<http://pages2.inrete.it/mbiomed/tissueng.htm>
<http://www.ehu.es/seh/>

OBSERVACIONES

ASIGNATURA

26731 - Nanobiotecnología

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La nanobiotecnología se pone el casco de ingeniería para diseñar sistemas que funcionan a escala nanométrica utilizando componentes biológicos (aunque no sólo biológicos). A través del diseño y manipulación de la materia a escala nanométrica se puede incrementar la eficiencia de multitud de procesos hasta el punto de hacer posible lo anteriormente inalcanzable. Para conseguir esto, necesitaremos mirar los componentes biológicos de un modo diferente. Tendremos que entender cómo funcionan las leyes físicas a esas escalas y utilizar herramientas muy sofisticadas.

La nanobiotecnología es inherentemente multidisciplinar, se aprovecha de los últimos desarrollos en los campos de la Física, la Química y la Biología (!y la computación!). Los utiliza por ejemplo para generar métodos de secuenciación de ADN de siguiente generación, vacunas de ARN mensajero, nuevas tecnologías diagnosticas y nuevas tecnologías de búsqueda de fármacos (por poner sólo unos ejemplos).

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES Y TRANSVERSALES**

- Conocer las bases de las estrategias experimentales utilizadas en la investigación bioquímica/biotecnológica.
- Relacionar los conocimientos moleculares adquiridos con sus posibles aplicaciones biomédicas
- Interpretar y evaluar la literatura científica del área
- Conocer los procedimientos habituales utilizados por los/las científicos/as para generar, transmitir y divulgar la información científica
- Transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia general y emplear para ello idiomas extranjeros, particularmente el inglés.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Capacidad de identificar los avances científicos y los retos a que se presentan a futuro a la nanotecnología como ciencia multidisciplinar
- Habilidad de conocer la utilización de técnicas microscópicas para caracterizar la escala nano
- Capacidad de utilizar las técnicas básicas de nanofabricación y nano manipulación
- Obtener una visión general de las aplicaciones de la nanotecnología a la biología molecular y celular y a la biomedicina.
- Comprender las ventajas excepcionales que la nanotecnología ofrece en comparación con otras técnicas de estudio en el campo de la Biología.
- Desarrollar habilidades experimentales básicas asociadas a la aplicación de las técnicas nanométricas en biotecnología y biomedicina

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- 1.- Introducción. ¿Por qué nanoBIOtecnología? Las ventajas de lo pequeño.
- 2.- Observar. Técnicas que nos permiten ver lo más pequeño. Técnicas de super-resolución, rayos-X libres de electrones, Cryo-EM,...
- 3.- Construir. Técnicas que nos permiten construir usando moléculas biológicas. Desde hacer origami con ADN, al uso de click-chemistry pasando por las últimas etiquetas de altísima afinidad.
- 4.- Pensar. Principalmente veremos los fundamentos de la inteligencia artificial (aprenderemos a diseñar una red neuronal profunda desde las propias funciones matemáticas). Luego sus aplicaciones más prácticas a distintos elementos de la NanoBIOtecnología.
- 5.- Sentir. ¿Cómo detectar moléculas y extraer información de ellas? ¿Qué utilidad puede tener? Medir una sola molécula puede tener implicaciones fascinantes... por ejemplo, secuenciar ADN en la estación espacial internacional.
- 6.- Edición genética. Cómo hacemos ingeniería sobre CRISPR para hacer ingeniería sobre el genoma. Y nuevas técnicas para modificar el genoma bacteriano a escalas sin precedentes.
- 7.- NanoLabs. Hacemos ingeniería de lo pequeño... y reducimos un laboratorio a su mínima expresión. Generar laboratorios en gotitas de agua que nos permitan descubrir nuevos medicamentos con métodos de evolución dirigida.
- 8.- Otras Nanobiotecnologías fascinantes: motores moleculares, quantum dots, drug delivery
- 9.- Impacto. A través de ejemplos exploraremos cómo los avances van sumándose hasta generar aplicaciones disruptivas. El ejemplo de Oxford Nanopore Technologies.

Introduction. Why nanoBIOTEchnology?

The advantages of small-scale science.

Observing.

Techniques that allow us to see the smallest things. Super-resolution techniques, free-electron X-rays, Cryo-EM, and more.

Building.

Techniques that let us construct using biological molecules. From making DNA origami to using click-chemistry and the latest ultra-high-affinity tags.

Thinking.

We'll mainly cover the fundamentals of artificial intelligence (including how to design a deep neural network starting from mathematical functions). Then, we'll explore practical applications in various areas of nanoBIOTEchnology.

Sensing.

How can we detect molecules and extract information from them? What are the practical uses? Measuring a single molecule can lead to fascinating implications; for example, sequencing DNA on the International Space Station.

Genetic Editing.

How we engineer CRISPR to perform genome engineering. Plus, new techniques for modifying bacterial genomes on an unprecedented scale.

NanoLabs.

We engineer at the nanoscale... and shrink an entire laboratory to its minimal expression. Creating labs in droplets of water to help us discover new drugs using directed evolution methods.

Other Fascinating Nanobiotechnologies:

Molecular motors, quantum dots, drug delivery systems.

Impact.

Through examples, we will explore how continuous progress leads to disruptive applications. The case of Oxford Nanopore Technologies.

METODOLOGÍA

En las clases magistrales (M) se explicarán los contenidos del temario y se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los conceptos explicados.

En las prácticas de laboratorio sintetizaremos proteínas in vitro sin utilizar células, sintetizaremos quantum dots y sintetizaremos nanopartículas de oro.

En las prácticas de ordenador abordaremos una epidemia ficticia como una empresa especializada en el desarrollo de anticuerpos. Fabricaremos un programa de ordenador que nos permita un análisis de las bases de datos para usar las últimas tecnologías en diseño de anticuerpos.

En los seminarios los alumnos expondrán temas relevantes de nanobiotecnología.

Tendremos una salida de campo donde visitaremos uno de los centros más punteros que existen en el campo de la nano(bio)tecnologías.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	25	4		6	4				6
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	35,5	12		12	8				

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 9%
- Informe visita a un centro de Nanotecnología 1%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La docencia será evaluada considerando los siguientes factores:

1- Realización de un examen que puede incluir preguntas cortas y tipo test y resolución de problemas, este apartado representará un 70% de la nota final.

2- Valoración del trabajo en clase y de un seminario. Se considerará también el grado de participación activa en clase.

Total 10%

3- Valoración de la salida de campo a centros de investigación en nanociencias.

4.- Valoración del desempeño en las prácticas de laboratorio y ordenador. 20 %

La nota final se obtendrá sumando las calificaciones parciales de los apartados evaluados. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 4,5, haber asistido a la visita del centro de Nanotecnología, a las prácticas y haber presentado un seminario para poder computar la nota del examen con las otras actividades. Para optar a aprobar la asignatura es necesario alcanzar un mínimo (45%) en cada uno de los apartados mencionados.

La realización de todas las prácticas (GCA, GL y GO) es obligatoria.

La evaluación y renuncias de convocatoria seguirán la normativa vigente (BOPV 13 marzo 2017,1311)

De acuerdo al artic 8.3 "El alumno que desee renunciar a la evaluación continua dispondrá de un plazo de 9 semanas a contar desde el inicio curso para notificar dicha renuncia al profesor responsable de la asignatura". Las actividades no valoradas mediante el método evaluación continua, se incorporarán a evaluación en la epoca de exámenes en forma acordada con los alumnos implicados una semana tras la renuncia a la evaluación continua.

RENUNCIA CONVOCATORIA: De acuerdo con artículo 12.2 "Será presentada por escrito ante el profesor responsable como mínimo, hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura correspondiente, es decir en la semana 11 del curso académico"

"Las directrices de evaluación en esta asignatura se basan en los documentos: "Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado" y "Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU" (<https://www.ehu.eus/es/web/estudiosdegrado-graduokoikasketak/akademia-araudiak>)"

"Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente"

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Si no se aprueba la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones parciales de los apartados aprobados se guardarán para la convocatoria extraordinaria del año en curso (julio). Los criterios de valoración son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- Página eGela abierta del curso
- Se aportará además información adicional a través del Servicio de Consigna

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Bionanotechnology. Concepts and Applications. Ljiljana Fruk & Antonina Kerbs. Cambridge University Press, 2021.
- Nanotechnology: An Introduction 2ª ed. Jeremy J. Ramsden. Elsevier, 2016.
- Nanotechnology. Understanding small systems. 3ª ed. B. Rogers, J. Adams y S. Pennathur. CRC Press, 2015.
- Introduction to BioMEMS. Albert Folch. CRC Press, 2013.
- Understanding Nanomedicine: An Introductory textbook. R. Burgess. Pan Stanford Publishing, 2012.
- Structural DNA Nanotechnology. Nadrian C. Seeman. Cambridge University Press 2016.
- Introduction to Nanoscience. GL Hornyak, J. Dutta, HF Tibbals y AK Rao. CRC 2008
- Fundamentals in Nanotechnology. GL Hornyak, JJ Moore, HF Tibbals y J. Dutta, CRC, 2009.
- BioNanotechnology. Elisabeth S. Papazoglou y Aravind Parthasarathy. Morgan y Claypol eds, 2007.

Bibliografía de profundización

- NANOTECHNOLOGY IN BIOLOGY AND MEDICINE: Methods, Devices, and Applications. Tuan Vo-Dinh (ed) CRC 2007
- Nanobiotechnology. Concepts, Applications and Perspectives. C.M. Niemeyer y C.A. Mirkin (eds.). Wiley

& sons 2004.

- Nanobiotechnology II: More concepts and applications. Chad A. Mirkin and Christof M. Niemeyer (eds) Wiley 2007
- Bionanotechnology: Lessons from Nature. D.S.Goodsell, 2004
- Controlled Nanoscale motion. H.Linke y A.Mansson, Springer, 2007.
- Nanobiotechnology of Biomimetic membranes. D.T. Martin.Springer 2007
- Protein Nanotechnology. T. Vo-Dinh. Humana Press 2005.

Revistas

Science, Nature, Nature Nanotechnology, Small, Nano Letters, Angewandte Chemie, Langmuir, Biophysical Journal, Nanotechnology, ACS Nano, JACS

Direcciones de internet de interés

USA National Nanotechnology Initiative. <http://www.nano.gov/>
European Commision.NanoTechnology http://ec.europa.eu/nanotechnology/links_en.html
National Cancer Institute Alliance for Nanotechnolgy in cancer.<http://nano.cancer.gov/>
blog~nano: Nanoscale Materials and Nanotechnology <http://nanoscale-materials-and-nanotechnolog.blogspot.com.es/>
Nanotechnology Now: <http://www.nanotech-now.com/>
Responsible Nanotechnology: <http://crnano.typepad.com/>
CADNANO: <http://cadnano.org/>

OBSERVACIONES

La asignatura tiene aspiración de ser English friendly. Diapositivas y diverso material de apoyo irán en inglés.

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26742 - Procesos y Productos Biotecnológicos

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Se describen los fundamentos en los que se basan la producción, aislamiento y empleo de biocatalizadores a escala industrial en biorreactores de diverso diseño. Se describe el uso de las biotransformaciones de materias primas en bioproductos en los sectores de la agroalimentación, análisis, química fina, farmacia, salud y medio ambiente, entre otros. Como prácticas de campo, se visitan diferentes empresas del entorno que en sus sistemas de producción emplean biotransformaciones u obtienen bioproductos cuyos fundamentos se estudian en esta asignatura.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias

Integrar los fundamentos de las ciencias de la vida y de la ingeniería en el desarrollo de productos y aplicaciones biotecnológicas

Comprender y aplicar estrategias biotecnológicas para la producción y mejora de alimentos

Identificar y aplicar medidas básicas orientadas a la minimización del impacto ambiental en procesos de producción biotecnológica

Resultados de aprendizaje

El estudiantado será capaz de comprender las bases del uso de biocatalizadores para la obtención de bioproductos

El estudiantado será capaz de comprender los principales bioprocesos empleados en la producción de bioproductos

El estudiantado será capaz de integrar los conocimientos adquiridos en el análisis de procesos y aplicaciones biotecnológicas

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Contenido:

Introducción y definiciones. Bioprocesos y biocatálisis. Obtención e inmovilización de biocatalizadores. Utilización de biocatalizadores en reactores. Propiedades cinéticas de los enzimas inmovilizados. Biotransformaciones y productos biotecnológicos en los sectores de la Agroalimentación, Química, Química Fina y Farmacia. Aplicaciones de los biocatalizadores en Medicina, Salud, Medio Ambiente y Energía. Aplicaciones en otros sectores industriales.

Producción de biocatalizadores Producción de enzimas a escala mundial. Mercado Evolución de las industrias productoras y consumidoras de enzimas. Biotransformaciones. Biocatalizadores. Organismos hiperproductores. Fuentes no microbianas.

Inmovilización de biocatalizadores y propiedades cinéticas de los enzimas inmovilizados. Adsorción. Inmovilización covalente. Atrapamiento en redes tridimensionales y membranas. Encapsulación. Inmovilización de células y orgánulos celulares. Inmovilización en hidrogeles y nanopartículas magnéticas. Efecto de la inmovilización en las propiedades cinéticas. Reactores enzimáticos.

Bioproductos derivados de proteínas, glúcidos y lípidos Obtención de hidrolizados proteicos (soja, colágeno, carne, hemoglobina, pescado, etc.). Surimi. Desamarguizado de hidrolizados proteicos. Hidrólisis de almidón. Jarabes de fructosa. Edulcorantes naturales y sintéticos. Ciclodextrinas. Hidrólisis de lactosa y lactosuero. Empleo de enzimas en la obtención de zumos de frutas. Aplicaciones en la producción de vinos, cerveza y panadería a escala industrial. Hidrólisis enzimática de sebos y grasas. Producción de aromas. Empleo de biocatalizadores en maduración acelerada de queso, derivados cárnicos y conservas. Empleo de enzimas como agentes antioxidantes de productos envasados. El sistema de la lactoperoxidasa.

Aplicaciones de los biocatalizadores en Análisis, Química, Química Fina, Farmacia y Medicina y Salud. Sensores y biosensores. Electrodo enzimáticos. Automatización de análisis químicos y clínicos. Aplicaciones de los biosensores en salud y la industria. Ensayos ELISA. Biodetergentes. Archilamida. Manitol. Producción enzimática de L-aminoácidos. Modificación enzimática de antibióticos y esteroides. Los enzimas como fármacos. Tratamiento de enzimopatías con enzimas inmovilizados. Hemodiálisis enzimática. Aplicaciones de los biocatalizadores en Medio Ambiente y Energía. Aplicaciones especiales. Biodegradación y biorremediación. Producción de biocombustibles: Bioetanol y Biodiesel. Producción de bioplásticos: Polilactatos y polihidroxialcanoatos. Catálisis enzimática en medios no acuosos. Obtención de aromas y saborizantes. Aplicaciones en la industria textil y de curtido de pieles. Aplicaciones en la producción y reciclado de papel.

METODOLOGÍA

Desde el primer día de clase, el estudiantado recibe tres propuestas de temas de seminario y, tras elegir una de ellas, desarrolla de forma individual un trabajo basado en artículos especializados de revistas científicas. Al tratarse de estudiantes de cuarto curso, y teniendo en cuenta las competencias previamente adquiridas, se asume que ya saben buscar, seleccionar y utilizar bibliografía especializada de forma autónoma; por tanto, el seminario se orienta a reforzar dichas competencias y a promover una profundización crítica desde una perspectiva más analítica y profesional.

Para el seguimiento de la docencia teórica, el estudiantado dispone en la plataforma virtual e-Gela de todas las diapositivas utilizadas en la asignatura, así como de lecturas complementarias y otros materiales didácticos. Estos recursos se emplean para facilitar un seguimiento estructurado y autónomo de los contenidos teóricos, adaptado a la madurez académica del alumnado.

Además, en el contexto de las clases teóricas se realizan prácticas de campo mediante visitas a empresas del entorno, donde el estudiantado observa y analiza directamente los procesos industriales de producción de bioproductos estudiados en la asignatura, reforzando así la conexión entre la teoría y su aplicación real.

Por último, el estudiantado realiza la presentación oral pública del trabajo de seminario y, además, en grupo, elabora un podcast sobre la experiencia adquirida durante las visitas a las empresas, poniendo en valor la importancia de la divulgación científica y desarrollando la capacidad de comunicar contenidos técnicos de forma comprensible y atractiva para un público más amplio. A través de esta actividad de podcast, el estudiantado trabaja también competencias de comunicación científica, así como el trabajo en equipo, la creatividad y la transferencia del conocimiento técnico.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	10							10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15							15

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 20%
- Prueba tipo test 50%
- Trabajos individuales 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 20%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de evaluación:

La docencia magistral será evaluada por un examen que comprende preguntas tipo test (50%) y cortas (20%), que representará el 70% de la nota final. Los seminarios (20%) y prácticas de campo (10%) se adjudicarán el porcentaje restante.

Se requiere aprobar el examen de la docencia magistral para que se incluya la parte práctica en la calificación final.

La calificación obtenida en la parte práctica se mantendrá en la siguiente convocatoria extraordinaria.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las mismas que para la convocatoria Ordinaria.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay un único libro que pueda calificarse de libro de texto. Se dispone de una Aula virtual (e-Gela) abierta al inicio del curso en la que se incluyen materiales didácticos multimedia, lecturas complementarias y otras herramientas didácticas para seguir el curso.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Bommarius, A.S. & Riebel, B.R. (Eds). *BIOCATALYSIS - FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS*. Wiley-VCH. 2004. 611 pp.
- Buchholz, K., Kasche, V. & Bornscheuer, U.T. *BIOCATALYSTS AND ENZYME TECHNOLOGY*. Wiley-VCH. 2005. 476 pp.
- Chaplin, M.F. & Bucke, C. *ENZYME TECHNOLOGY*. Cambridge University Press, Cambridge, 1990
- Doran, P.M. *BIOPROCESSES ENGINEERING PRINCIPLES*. Academic Press, London, 1995
- Gerhartz, W. (Ed.) *ENZYMES IN INDUSTRY*, VCH, Weinheim, 1990
- Godfrey, T. & Weit, S. *INDUSTRIAL ENZYMOLOGY*, Stockton Press, New York, 1996
- Guibault, G.G. *ANALYTICAL USES OF IMMOBILIZED ENZYMES*, Marcel Dekker, New York, 1984
- Hartmeier W. *IMMOBILIZED BIOCATALYSTS*. Springer Verlag, Berlin, 1986
- Pandey, A., Webb, C., Soccol, C.R. & Larroche, C. *ENZYME TECHNOLOGY*. Springer. 2006. 742 pp.
- Ratledge, C. & Kristiansen, B. *BASIC BIOTECHNOLOGY*. Cambridge University Press. 2006. 682pp
- Rosevear, A., Kennedy, J.F. & Cabral, J.M.S. *IMMOBILIZED ENZYMES AND CELLS*. Adam Hilger, Bristol, 1987
- Smith, J.E. *BIOTECHNOLOGY*. Cambridge University Press. 2009. 278 pp.
- Wiseman, A. *HANDBOOK OF ENZYME BIOTECHNOLOGY*. Ellis Horwood Ltd., Chichester, 1995
- Zhong, J.-J. (Ed.). *BIOMANUFACTURING*. Springer. 2004. 329 pp.

Bibliografía de profundización

- Chen, F. & Jiang, Y. (Eds). *ALGAE AND THEIR BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL*. Springer. 2001. 316 pp.
- Jakoby, W.B. *ENZYME PURIFICATION AND RELATED TECHNIQUES*, Academic Press, London, 1989
- Johnson-Green, P. *INTRODUCTION TO FOOD BIOTECHNOLOGY*. CRC Press. 2002. 212 pp.
- Kirst, H. & Yeh, W.K. (Eds). *ENZYME TECHNOLOGIES FOR PHARMACEUTICAL AND BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS*. Informa Healthcare. 2001. 624 pp.
- Kliefenz, H. *INDUSTRIAL PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY*. Wiley-VCH. 2002. 381 pp.
- Mousdale, D.M. *BIOFUELS: BIOTECHNOLOGY, CHEMISTRY, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*. CRC. 2008. 424 pp.
- Nagodawithana, T. & Reed, G. (Eds.) *ENZYMES IN FOOD PROCESSING*. Academic Press, San Diego, 1993
- Neeser, J.R. & German, B.J. (Eds). *BIOPROCESSES AND BIOTECHNOLOGY FOR FUNCTIONAL FOODS AND NUTRACEUTICALS*. Marcel Dekker. 2004. 611 pp.
- Richmond, A. (Ed). *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*. Wiley-Blackwell. 2003. 584 pp.
- Tombs, M.P. *BIOTECHNOLOGY IN THE FOOD INDUSTRY*. Open University Press, Milton Keynes, 1990
- Vázquez-Duhalt, R. & Quintero-Ramírez, R. (Eds). *PETROLEUM BIOTECHNOLOGY - DEVELOPMENTS AND PERSPECTIVES*. Elsevier Science. 2004. 554 pp.
- Whitaker, J.R. *PRINCIPLES OF ENZYMOLOGY FOR THE FOOD SCIENCE*. Marcel Dekker, Inc., New York, 1994
- Wool, R. & Sun, X.S. (Eds). *BIO-BASED POLYMERS AND COMPOSITES*. Academic Press. 2005. 640 pp.
- Yang, S.-T. (Ed). *BIOPROCESSING FOR VALUE-ADDED PRODUCTS FROM RENEWABLE RESOURCES: NEW TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS*. Elsevier Science. 2007. 684 pp.

Revistas

Trends in Biotechnology, Current Opinion in Biotechnology, Journal of Biotechnology, Enzyme and Microbial Technology, Process Biochemistry, Applied and Environmental Microbiology.

Direcciones de internet de interés

- <http://www.lsbu.ac.uk/biology/enztech/>
- <http://www.sebiot.org/>
- <http://www.asebio.com/>
- <http://www.efb-central.org/>
- <http://www.bio.org/>

OBSERVACIONES

Consideraciones a tener en cuenta en el uso de IA generativa:

1. El uso de herramientas de Inteligencia Artificial generativa en el ámbito académico y científico se está generalizando rápidamente. En este contexto, el documento Principios y recomendaciones de uso de la IA generativa en la EHU (https://www.ehu.eus/documents/d/bilboko-hezkuntza-fakultatea/principio-y-recomendaciones-uso-ia_ehu) establece la

obligación de declarar el uso de la IA generativa en los trabajos y actividades desarrolladas en la asignatura, tal como se explica en el Anexo I del documento.

2. Para un uso responsable de estas tecnologías, se recomienda que, en cualquier trabajo académico: (1) se declare de forma explícita qué herramientas de IA generativa se han utilizado (indicando nombre, versión, fecha), y se describa con claridad su función en el proceso de elaboración del trabajo; (2) la IA generativa se emplee únicamente como recurso de apoyo, sin sustituir en ningún caso el trabajo intelectual propio, citando adecuadamente las entradas (prompts) y los resultados obtenidos cuando estos se incorporen al trabajo. En caso de duda sobre cómo hacerlo, consultar el Anexo I del citado documento.

3. El uso inadecuado de estas herramientas como la inclusión de contenido generado automáticamente sin revisión crítica, sin adaptaciones o sin referencias claras, será considerado una infracción del Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la EHU, con las consecuencias académicas correspondientes.

ASIGNATURA

26732 - Síntesis Orgánica en Biociencias

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura presenta al alumno una visión general de la química orgánica orientada a las moléculas de interés en el campo de la bioquímica y biotecnología. Se estudian los puntos más destacables en cuanto a estructura molecular y estereoquímica, así como la reactividad fundamental de los principales grupos funcionales. Se pretende, por tanto, que el alumno comprenda, en base a ese conocimiento, el comportamiento químico de diferentes biomoléculas cuando intervienen en los correspondientes procesos metabólicos.

Esta asignatura es optativa para el alumnado de los grados de Biotecnología y Bioquímica y Biología molecular. Se imparte en el segundo cuatrimestre.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

M1.2. Conocer los fundamentos químicos y físicos que determinan las propiedades de las moléculas biológicas y que rigen las reacciones en las que participan.

M01CM1.3. Formular correctamente cualquier compuesto inorgánico u orgánico de relevancia biológica y/o aplicación biotecnológica e identificar sus grupos funcionales y su comportamiento en disoluciones acuosas y no acuosas.

M01CM1.4. Describir adecuadamente los diferentes tipos de enlaces químicos, así como la estructura, nomenclatura y reactividad de los principales compuestos orgánicos.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Tema 1: Introducción a la química orgánica.

Tema 2: Estructura y enlace en los compuestos orgánicos.

2.1. Fórmulas centesimal, empírica y molecular.

2.2. Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos.

Concepto de grupo funcional y de serie homóloga.

2.3. Estructuras de Lewis. Cargas formales.

2.4. Orbitales atómicos.

2.5. El átomo de carbono. Hibridaciones y enlaces.

Tema 3: Estructura y propiedades moleculares.

3.1. Polaridad de enlace y polaridad de las moléculas.

3.2. Atracciones y repulsiones intermoleculares.

3.3. Estructura y propiedades físicas.

3.4. Efectos estéricos y efectos electrónicos.

3.5. Efecto resonante.

3.6. Acidez y basicidad.

Tema 4: Estereoquímica.

Tema 5: Perspectiva de las reacciones orgánicas.

5.1. Tipos de reacciones orgánicas.

5.2. Mecanismos de reacción.

5.3. Termodinámica y cinética de las reacciones orgánicas.

5.4. Perfil energético de una reacción.

5.5. Intermedios de reacción.

Tema 6: Alquenos.

6.1. Propiedades físicas de los alquenos.

6.2. Reactividad general de los alquenos.

6.3. Hidrogenación catalítica.

6.4. Halogenación.

6.5. Adición de haluros de hidrógeno.

6.6. Adición de agua.

6.7. Epoxidación.

6.8. Dihidroxilación.

Tema 7. La reacción de sustitución nucleófila y la reacción de eliminación.

7.1. Reactividad de haluros

7.2. Reactividad de alcoholes

7.3. Reactividad de éteres

7.4. Reactividad de aminas

Tema 8. La reacción de adición a grupo carbonilo.

Estudio conjunto de la reactividad de aldehídos y cetonas.

Tema 9. La reacción de sustitución nucleófila sobre grupo acilo.

Estudio conjunto de la reactividad de ácidos carboxílicos y sus derivados.

Tema 10: Alcanos y cicloalcanos.

10.1. Propiedades de los alcanos.

10.2. Reactividad de los alcanos. Combustión. Halogenación radicalaria.

METODOLOGÍA

La primera parte del temario trata de repasar y profundizar, en la medida adecuada, conceptos que el alumno ha adquirido en la asignatura "Química" que cursaron en el primer año de Grado.

En el desarrollo del programa se prestará especial atención a ilustrar conceptos estructurales y de reactividad tomando como ejemplo biomoléculas sencillas y, paralelamente, tratando de destacar las similitudes conceptuales entre procesos propios de la química orgánica y procesos establecidos para diferentes rutas metabólicas.

Esta asignatura consta de 29 horas de clase magistral y 16 horas de prácticas de aula. En las prácticas de aula se realizarán ejercicios, preguntas y resolución de problemas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	29		16						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	43,5		24						

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

EVALUACIÓN CONTINUA:

- Examen final: representará el 70% de la nota final.
 - Realización de trabajos en grupo: representará el 15% de la nota final.
 - Resolución de ejercicios y tareas de aula: supondrá un 15% de la nota final.
- La nota mínima para cada apartado será de 4.0 puntos.

Los criterios de valoración serán los siguientes:

- Planteamiento correcto de las cuestiones.
- Exactitud y coherencia en las respuestas.

Nota:

Para acogerse a este sistema de evaluación, el alumno deberá realizar los trabajos y ejercicios propuestos.

Renuncia:

El alumno que desee renunciar a la evaluación continua, y por tanto acogerse a la evaluación final, deberá indicarlo por escrito al profesor antes de la semana 9 a partir del comienzo del segundo cuatrimestre.

EVALUACIÓN FINAL:

Examen escrito: 100% de la nota final.

Renuncia:

Bastará con no presentarse al examen final para renunciar a la convocatoria ordinaria.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonestas o fraudulentas se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El examen a realizar en la convocatoria extraordinaria representará el 100% de la nota final. Se valorarán el correcto planteamiento, exactitud y coherencia en las respuestas.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonestas o fraudulentas se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay ningún material obligatorio.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore. QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Ediciones Omega, 2008.
- L. G. Wade. QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Ed. Pearson Prentice Hall, Madrid, 2004.
- E. Quiñoá, R. Riguera. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA ORGÁNICA. McGraw-Hill, 2ªed, 2004.

Bibliografía de profundización

- J.A. Dobado, F. García, J. Isac. QUÍMICA ORGÁNICA: ejercicios comentados. 1º ed., Ed. Garceta, Madrid 2012.
- W. R. Peterson. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA ORGÁNICA. 15ªed., Edunsa, 1993.
- H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, C.M. Hadad. QUÍMICA ORGÁNICA. 12ªed., McGrawHill, 2007.
- P.Y. Bruice. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA. 1º ed., Pearson Educación S.A., 2015.
- J. McMurry. QUÍMICA ORGÁNICA. 8ªed., Cengage Learning Editores, 2013.

Revistas

- The Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>
- Organic and Biomolecular Chemistry: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Ob/Index.asp>

Direcciones de internet de interés

<http://www.organic-chemistry.org/>
<http://www.organicworldwide.net/>
<http://cheminf.cmbi.ru.nl/cheminf/ira/>
<http://old.iupac.org/publications/compendium/index.html>

OBSERVACIONES

No hay observaciones.

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOTE30 - Bachelor's Degree in Biotechnology**Year** Fourth year**COURSE**

26729 - Systems Biology

Credits, ECTS: 4,5**COURSE DESCRIPTION**

BRIEF DESCRIPTION

Biology is being transformed into a data-rich science by means of the numerous and significant experimental advances recently obtained through the development of genome sequencing and 'high-throughput' techniques, which are opening completely new avenues of research to unravel the complex mechanisms and interaction networks underlying the extraordinary evolutionary and organizational properties of living organisms. This has led to the emergence of a novel discipline called 'Systems Biology', combining various ingredients of other fields within the natural sciences, like Molecular Biology, Mathematical or Theoretical Biology, Systems Dynamics and Bioinformatics. The main goal of the present course is, thus, to introduce students to the most basic aspects of this new discipline, emphasizing in particular how the integration of theoretical and experimental strategies can be extremely fruitful and helpful to address some of the most intricate and interesting open questions in Biology.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

MAIN OBJECTIVES

- A) Introduce students to the subject matter 'systems biology', the motivations behind its emergence as a field of research and its main theoretical/experimental foundations (as well as some conceptual challenges involved).
- B) Show students that there are mathematical tools (Dynamical Systems theory, Network theory) and specific software (Matlab, Cytoscape, genetic algorithms, cellular automata) through which complex features of biological systems can be grasped and further studied.
- C) Favour critical thinking; push students to discuss and debate about those issues of systems biology that are closer to their interests; encourage further reading into specialized literature.
- D) Facilitate the acquisition of basic skills in mathematical modelling, as well as the students' elaboration of their own global picture and critical vision of the main research lines in current systems biology -- and other fields akin to it, like synthetic biology.

Theoretical and Practical Contents

PROGRAM (I): BASIC THEORETICAL CONTENTS

0. Introduction. 'Systems biology': main motivations and objectives.
1. Is it really possible to define living systems?
2. The problem of origins of life.
3. Self-organization: relevance of the concept for biology.
4. Connection and possible integration of systemic approaches with evolutionary theories.
5. The 'informational' metaphor in biology. Mechanisms of regulation of genetic information.
6. The concept of organism: functional integration and agency. Uni/multi-cellular cases.
7. Biological networks. Examples, classification and applications.
8. Synthetic biology: the challenge of fabricating life. Potential and limitations.
9. Models and description levels in biology: reductionism vs. emergence.

PROGRAM (II): METHODOLOGICAL CONTENTS -- MATHEMATICAL & COMPUTATIONAL TOOLS

- i. Introduction to dynamical systems theory
- ii. Deterministic methods
- iii. Stochastic methods
- iv. Matlab practicum -- Brusselator model analysis (B-Z reaction)
- v. Network theory: introduction and biological applications
- vi. Cytoscape practicum

- vii. Main theoretical frameworks for global analysis of metabolic networks:
Introduction to FBA (Flux Balance Analysis) and MCA (Metabolic Control Analysis).
- viii. Cellular automata practicum

PROGRAM (III): SEMINARS

- a. Proteomics
- b. Regulatory Gene Networks
- c. Trafficking processes in cells
- d. Any other subject of interest in current research

TEACHING METHODS

EVALUATION

Two main itineraries/procedures for evaluation:

1. Evaluation via a final exam (80%) -- Practicum reports are in any case compulsory (20%)
2. Continuous evaluation (requirement -- minimum attendance 80%):

Oral presentation of a theme from the subject list (20%) and written essay about it (30%)
(to be carried out in small groups).

Active participation in lectures and seminars (10%).

Practicum reports -- including results to various exercises (20%).

Written exam: answer to one or several theoretical questions and practical exercise or commentary on a short selected text (20%).

IMPORTANT NOTE:

Students will be evaluated, by default, through procedure 2.

The possibility of opting for 1. should be made explicit to the responsible lecturer,
through a written document, at least 1 month before the end of the lecturing period.

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	27	5	10		3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	10	10		7				

Legend: M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups
 GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups
 TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 20%

- Multiple choice test 10%
- Exercises, cases or problem sets 20%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 30%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 20%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The decision of any student to decline the standard evaluation procedure must be expressed in a written document and in full accordance with our current academic regulations (as a rough estimate: 9 weeks to decline 'continuous evaluation' and 1 month before the end of the lectures --week 11-- to indicate that a student will decline, altogether, the next call for evaluation).

Should public health conditions be such that direct, face-to-face evaluation were not recommended (or even forbidden) by the academic authorities, alternative online-exam procedures would be activated, in such a way that students be, properly and in due course, informed.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

In accordance with our current academic regulations.

Should public health conditions be such that direct, face-to-face evaluation were not recommended (or even forbidden) by the academic authorities, alternative online-exam procedures would be activated, in such a way that students be, properly and in due course, informed.

MANDATORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- Alon, U. (2007) Introduction to Systems Biology. Chapman & Hall/CRC
- Klipp, E. et al (2011) Systems Biology -- A Textbook. John Wiley & Sons.
- Voit, E. O. (2012) A First Course on Systems Biology. Garland Science.

Detailed bibliography

- Boogerd FC, Bruggeman FJ, Hofmeyr J-H, Westerhoff, HV (Eds) (2007) Systems Biology. Philosophical Foundations Amsterdam: Elsevier.
- Fell, D.A. (1997) Understanding the control of metabolism. Portland Press, Londres.
- Kauffman, S. (2000) Investigations. Oxford University Press.
- Keller, E. Fox (2000) The century of the gene. Harvard University Press.
- Kitano, H. (2002) Systems biology: a brief overview. Science, 295, 1662-1664.
- Lewontin, R. (2000) The triple helix: gene, organism and environment. Harvard Univ. Press.
- O'Malley, M. A. & Dupré, J. (2005) Fundamental issues in systems biology. BioEssays, 27: 1270-76.
- Oltvai, Z. N. & Barabasi, A. L. (2002) Systems Biology. Life's complexity pyramid. Science 298: 763-764.

Journals

- Molecular Systems Biology
- BMC Systems Biology
- PLoS Computational Biology
- IET Systems Biology
- Journal of Theoretical Biology
- Biological Theory
- BioSystems
- Theory in Biosciences
- Artificial Life
- Complexity

BioEssays
Origins of Life & Evolution of Biospheres

Web sites of interest

Very many.

Just some examples:

<http://sysbio.med.harvard.edu/>
<https://www.sbi.uni-rostock.de/home/>
<https://www.csb.pitt.edu/>
<http://www.bioc.cam.ac.uk/research/systems-biology>

OBSERVATIONS

The evaluation procedure applied for this course, in any case, coherently adjusts to the norms and criteria established in the following documents: "Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado" & "Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU" (<https://www.ehu.eus/es/web/estudiosdegrado-graduikoikasketak/akademia-araudiak>).

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26748 - Trabajo Fin de Grado

Créditos ECTS : 12**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El objetivo fundamental del trabajo es que el/la estudiante demuestre su madurez a la hora de abordar un tema propio, teórico o práctico, de la titulación de manera independiente y de modo que refuerce aquellas competencias que capacitan para el ejercicio profesional.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica y/o tecnológica, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo. Las actividades formativas podrán ser de carácter amplio y estarán orientadas al desarrollo y aplicación de las competencias adquiridas a lo largo de toda la titulación de Grado.

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las siguientes competencias asociadas a la titulación:

1. Obtener adecuada capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento de forma crítica en la aplicación del método científico.
2. Desarrollar el aprendizaje autónomo continuado, fomentando la iniciativa y la adaptación a nuevas situaciones.
3. Adquirir la capacidad para transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia profesional y no profesional, propiciando la utilización de idiomas extranjeros, especialmente el inglés.
4. Conocer los procedimientos habituales utilizados por los científicos para generar, transmitir y divulgar la información científica en Biotecnología.
5. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biotecnológico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos químicos y biológicos y registro anotado de actividades.
6. Conocer las bases de las estrategias experimentales utilizadas en la investigación biotecnológica, analizar, e interpretar adecuadamente datos y resultados experimentales propios del campo científico.
7. Diseñar, realizar y evaluar protocolos experimentales multidisciplinares para la resolución de problemas por métodos biotecnológicos.
8. Relacionar el TFG con los valores democráticos y la sostenibilidad, considerando cualquiera de sus tres dimensiones: social, económica o ambiental. Esto incluye abordar temas como la perspectiva de género, el bienestar social, el crecimiento económico sostenible, la acción por el clima, la protección de los ecosistemas u otros aspectos alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Ver Normativa Trabajo Fin de Grado en Biotecnología

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

METODOLOGÍA

El TFG comprenderá las siguientes actividades:

- 1) Tutorías individualizadas. Se establecerá un mínimo de tres tutorías, y según el tipo y características del TFG se acordará el calendario de las reuniones.
- 2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado por su Director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Asistencia obligatoria a ciertas actividades que la CEG de Biotecnología considere cada curso académico.
- 4) Se recomienda que los estudiantes asistan a seminarios, talleres, conferencias, cursos o actividades de interés en la temática o especialidad afines al TFG. Estas actividades pueden abordar una variedad de temas, incluyendo búsqueda bibliográfica, análisis de datos, programación, técnicas de defensa eficaz, la importancia de la perspectiva de género en Biociencias o la ética en la investigación con seres humanos, animales y organismos modificados genéticamente, entre otros.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial									
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a									

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Defensa oral 35%
- Memoria 65%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. Normativa Trabajo Fin de Grado en Biotechnología
2. Normativa Trabajo Fin de Grado de la ZTF-FCT
3. Normativa Trabajo Fin de Grado de la UPV/EHU

Bibliografía de profundización

Revistas

Direcciones de internet de interés

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOTE30 - Grado en Biotecnología**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26733 - Virología

Créditos ECTS : 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura optativa se imparte en el primer cuatrimestre del grado de Biotecnología y grado en Bioquímica y Biología Molecular. Ofrece una visión global de las características estructurales de los distintos virus, sus ciclos de multiplicación, su patogénesis, así como el diagnóstico y el control de las enfermedades originadas por virus. Profundizando en algunos virus animales de especial interés. También se abordan los diferentes métodos de estudio de los virus y sus posibles aplicaciones en el ámbito clínico y biotecnológico.

Se recomienda haber cursado con éxito la asignatura Microbiología. También es conveniente haber superado Biología celular y Genética porque se hace referencia frecuentemente a conceptos y procesos que se estudian en estas asignaturas.

Esta asignatura se encuentra dentro de las English Friendly Courses (EFC), lo que implica que siendo impartida en castellano, ofrece el resumen de la guía docente de la asignatura, tutorías, diversas tareas, exámenes, etc. en inglés.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Explicar las características morfológicas y estructurales de los virus.
- Explicar las etapas del ciclo de replicación vírica.
- Evaluar las principales técnicas de detección y cuantificación de virus a partir de muestras clínicas y ambientales.
- Identificar los principales mecanismos de prevención y control de las infecciones víricas.
- Explicar las familias más importantes de virus animales y sus características
- Analizar las posibles aplicaciones de los virus en el ámbito clínico y biotecnológico

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Contenidos teóricos

1. Introducción a la Virología. Perspectiva histórica.
2. Estructura y organización de las partículas víricas. Estructura y morfología de los virus (cápsides, envueltas lipídicas), genomas víricos (ARN, ADN, monocatenarios o bicatenarios)
3. Taxonomía y clasificación de los virus.
4. Métodos de estudio de los virus.
5. Ciclo de multiplicación. Etapas del proceso de infección. Multiplicación vírica. Adsorción, penetración. Replicación del genoma. Ensamblaje, maduración y liberación de nuevos viriones
6. Patogenia. Tipos de infección (aguda, subclínica, crónica, latente, transformación celular).
7. Respuesta inmune frente a virus.
8. Diagnóstico de las infecciones víricas. Cultivos. Efecto citopático. Identificación antigénica y molecular. Identificación serológica
9. Prevención y control de las infecciones víricas. Vacunas víricas. Antivíricos.
10. Virus de procariotas. Bacteriofagos y virus de Archaea.
11. Virus de eucariotas. Virus animales de mayor relevancia. Herpesvirus, virus de la gripe, virus de la hepatitis, retrovirus, virus entéricos.
12. Virus emergentes. Fiebres hemorrágicas, virus del Nilo occidental, virus de la rabia, virus Nipha y Endra, SARS, Zika, otros.
13. Partículas subvíricas
14. Aplicaciones de los virus en el ámbito clínico y biotecnológico

Contenidos prácticos

Detección, cuantificación y diagnóstico de virus

METODOLOGÍA

Clases magistrales en las que se expondrán los contenidos teóricos que se intercalarán con preguntas o cuestiones. Seminarios que se dedicaran a la preparación y exposición de trabajos en grupo sobre temas relacionados con la asignatura.

Prácticas en las que se llevarán a cabo técnicas de detección, cuantificación y diagnóstico de virus.

Prácticas de ordenador que se dedicarán a profundizar en temas concretos de la asignatura mediante contenido audiovisual y cuestionarios relacionados.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	27	6		8	4				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	9		12	6				

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 20%
- Prueba tipo test 35%
- Trabajos individuales 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 35%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El sistema de evaluación utilizado es la evaluación continua. La docencia magistral se evaluará mediante una prueba escrita que supondrá el 55% en la nota final, y consistirá en una parte con preguntas de respuesta múltiple(35%) y una parte con preguntas a desarrollar (20%). El trabajo en grupo (seminarios) supondrá el 20% en la nota final y las prácticas de laboratorio supondrán un 15%. Finalmente, las prácticas de ordenador contabilizarán un 10% de la nota final. Para aprobar la signatura es necesario obtener 5/10 en el examen escrito.

En caso de querer renunciar al sistema de evaluación continua el alumno debe comunicar su renuncia por escrito al profesorado en las 9 primeras semanas del curso. En este caso se realizará una evaluación final, cuya calificación se obtendrá mediante la realización de un examen sobre los contenidos teóricos y prácticos, que supondrá el 100% de la nota y constará de preguntas de respuesta múltiple, preguntas cortas y preguntas de desarrollo.

El alumnado que quiera renunciar a la convocatoria basta con que no se presenten al examen final, o a la prueba escrita individual en el caso de la evaluación continua. En este caso en el acta constará "No presentado"

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados ¿incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas¿ en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado.

Se seguirán los principios y recomendaciones de uso de la IA generativa en EHU.

(<https://www.ehu.eus/documents/d/adimen-artifiziala/principios-y-recomendaciones-de-uso-de-la-ia-generativa-en-ehu-pdf>). Quedando prohibido:

- Presentar los contenidos generados por la IA generativa como propios.
- Utilización de los contenidos generados por la IA generativa en trabajos sin declarar su uso.
- Utilización de la IA generativa para la respuesta a pruebas de examen.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las calificaciones positivas obtenidas en la evaluación continua se mantendrán en la convocatoria extraordinaria. El alumnado solo deberá superar el examen escrito en la fecha oficial y tendrá las mismas características descritas en la convocatoria ordinaria. En caso de que el alumnado quiera renunciar a las calificaciones obtenidas en la evaluación continua y optar a la evaluación final debe comunicarlo al profesorado al menos 3 días antes de la fecha del examen.

En el caso de evaluación final se realizará un único examen sobre los contenidos teóricos y prácticos, que supondrá el 100% de la nota y constará de preguntas de respuesta múltiple, preguntas cortas y preguntas de desarrollo.

El alumnado que quiera renunciar a la convocatoria basta con que no se presenten al examen final, o a la prueba escrita individual en el caso de la evaluación continua. En este caso en el acta constará "No presentado".

Las pruebas y actividades de evaluación de esta asignatura se desarrollarán conforme a los principios de integridad académica, honestidad y comportamiento ético establecidos en la normativa de la EHU/UPV. El estudiantado, al incorporarse a la Universidad, suscribió la Declaración de compromiso de comportamiento ético y honradez académica, comprometiéndose a no incurrir en plagio, fraude académico ni utilización de materiales o dispositivos no autorizados, incluidas herramientas de inteligencia artificial cuando no estén expresamente permitidas, en pruebas y trabajos académicos. El incumplimiento de estas obligaciones podrá conllevar las consecuencias académicas y disciplinarias previstas en la normativa universitaria vigente.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado.

Se seguirán los principios y recomendaciones de uso de la IA generativa en EHU.

(<https://www.ehu.eus/documents/d/adimen-artifziala/principios-y-recomendaciones-de-uso-de-la-ia-generativa-en-ehu-pdf>). Quedando prohibido:

- ¿ Presentar los contenidos generados por la IA generativa como propios.
- ¿ Utilización de los contenidos generados por la IA generativa en trabajos sin declarar su uso.
- ¿ Utilización de la IA generativa para la respuesta a pruebas de examen.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- Bata para las prácticas de laboratorio

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Principles of Molecular Virology. A.J. Cann. 2021, 7ª ed. Academic Press.
- Principles of Virology. S. Jane Flint, Lynn W. Enquist, Vincent R. Racaniello, Anna Marie Skalka. Volume I: Molecular Biology. Volume II: Pathogenesis and Control. 2020, 5th Edition, ASM Press
- Basic Virology. Wagner E.K. Hewlett M.J., Camerini D., Bloom D.C. 2021., 4th ed. Wiley.
- Virology, Molecular Biology and Pathogenesis. NORKIN (2010). ASM Press, Washington DC

Bibliografía de profundización

- Fundamentals of Molecular Virology. N.H. Achenson. John Wiley & Sons. 2011
- Viruses: from understanding to investigation. Susan Payne. 2022. 2nd ed.

Revistas

- Journal of Virology
- Journal of Medical Virology
- The Journal of General Virology
- Virology

Direcciones de internet de interés

- All the Virology on the WWW:
<http://www.virology.net/>
- The Big Picture Books of Viruses: http://www.virology.net/Big_Virology/BVHomePage.html
- ICTV International Committee for Taxonomy of Virus: <https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/>
- ViralZone: <https://viralzone.expasy.org/>
- Center for Diseases Control. Current outbreaks list. Disponible en: <http://www.cdc.gov/outbreaks/index.html>
- European Center for Disease Prevention and Control. Disponible en: <http://www.ecdc.europa.eu/>
- This week in virology podcast
https://www.youtube.com/watch?v=pm7qGwN_k84

OBSERVACIONES