

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesos y productos biotecnológicos				
Asignatura	Procesos y productos biotecnológicos			
Código	V12G350V01922			
Titulacion	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Moure Varela, Andrés			
Profesorado	Moure Varela, Andrés			
Correo-e	amoure@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	La utilización de microorganismos para la transformación de materias primas es una actividad realizada por el ser humano desde la antigüedad. Si ben es reciente (2ª mitad S. XX) el empleo de biocatalizadores (microorganismos, enzimas u otros sistemas biológicos) en los procesos industriales. La industria biotecnológica se puede considerar un sector emergente de elevada rentabilidad económica, ello hace necesario poseer las bases científico-tecnológicas que permiten desarrollar y adaptar bioprocesos ded productos estratégicos en los diferentes sectores de aplicación. La asignatura se marca como objetivo el dotar al alumno de una visión global sobre la utilización de biocatalizadores (microorganismos, células o biomóleculas) para el desarrollo de procesos industriales biotecnológicos alternativos a los procesos tradicionales. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
B6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
C19	CE19 Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
C21	CE21 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D5	CT5 Gestión de la información.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D11	CT11 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
D14	CT14 Creatividad.

D15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer las características fundamentales de los microorganismos y de las enzimas de aplicación industrial.	B3 B6	C19	D5
Conocer los aspectos básicos principales relacionados con los Procesos Biotecnológicos a escala industrial.	B3 B6 B10	C19 C21	D1 D2 D3 D5 D9 D10 D11 D15
Proporcionar una visión de síntesis de los Procesos Biotecnológicos, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales.	B4 B6	C19	D1 D3 D5 D11 D15 D16
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis e interpretación de datos cinéticos y su aplicación en el diseño de bioprocesos.	B3 B4		D1 D2 D9 D10 D14 D16
Conocer la metodología, los requerimientos y normativas necesarias para desarrollar un Proceso Biotecnológico	B6	C19	D5 D10 D17

Contenidos

Tema	
Bloque 1. Fundamento de los procesos biotecnológicos	Tema 1. Introducción a los procesos biotecnológicos Tema 2. Fundamentos microbiologicos, bioquímicos y materias primas empleadas. Tema 3. Sistemas de extracción. Principales variables de operación. Tema 4. Procesos de recuperación y purificación.
Bloque 2. Tecnología de procesos y Productos Biotecnológicos	Tema 5. Microorganismos de uso industrial. Producción y purificación de enzimas Tema 6. Biopolímeros e hidrocoloides Tema 7. Nuevas tecnologías para la producción de productos farmacéuticos y de biocombustibles a partir de biomasa.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1.5	0	1.5
Sesión magistral	25	47.5	72.5
Seminarios	4	6	10
Presentaciones/exposiciones	4	12	16
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción

Actividades introductorias	Presentación de la materia a los alumnos, contenidos, planificación, metodología, atención personalizada, evaluación y bibliografía
Sesión magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. A través de esta metodología se hará la presentación estructurada de los temas con el fin de facilitar información organizada. Consistirá en la exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos de la materia, mediante el uso de medios audiovisuales. Se estimulará la participación de los alumnos a través de la formulación/contestación de preguntas, exposición de puntos de vista, etc
Seminarios	Propuesta y resolución de casos prácticos relacionados con el temario de la materia
Presentaciones/exposiciones	Presentación, exposición y defensa por parte de los alumnos te un trabajo propuesto por parte del profesor.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos a situaciones concretas relacionadas con la temática de la materia

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Actividad académica llevada a cabo por el docente de forma individual o en pequeños grupos, que tiene por finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con los temas vinculados a la materia, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede ser llevada a cabo de forma presencial (en los tiempos asignados a tutorías de despacho), o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). Tutorias: En el horario de tutorás los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico al responsable de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.
Prácticas de laboratorio	Actividad académica llevada a cabo por el docente de forma individual o en pequeños grupos, que tiene por finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con los temas vinculados a la materia, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede ser llevada a cabo de forma presencial (en los tiempos asignados a tutorías de despacho), o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). Tutorias: En el horario de tutorás los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico al responsable de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.
Seminarios	Actividad académica llevada a cabo por el docente de forma individual o en pequeños grupos, que tiene por finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con los temas vinculados a la materia, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede ser llevada a cabo de forma presencial (en los tiempos asignados a tutorías de despacho), o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). Tutorias: En el horario de tutorás los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico al responsable de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.
Presentaciones/exposiciones	Actividad académica llevada a cabo por el docente de forma individual o en pequeños grupos, que tiene por finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con los temas vinculados a la materia, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede ser llevada a cabo de forma presencial (en los tiempos asignados a tutorías de despacho), o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). Tutorias: En el horario de tutorás los alumnos podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los alumnos también podrán solicitar orientación y apoyo mediante correo electrónico al responsable de la materia. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Seminarios	Al finalizar las sesiones de seminarios el alumno deberá elaborar una memoria que recoja los aspectos esenciales abordados durante las sesiones, así como la conclusión del trabajo pendiente. La cualificación final será la media de las cualificaciones obtenidas en los diferentes seminarios. De acuerdo con la legislación vigente, la cualificación final será numérica y estará comprendida entre 0 y 10.	10	B4 B6 B10	C21	D1 D5 D9 D14 D15 D16 D17
Presentaciones/exposiciones	Presentación y defensa de un breve trabajo expositivo acerca de temáticas afines al tema de la materia. La cualificación final de la prueba será la media de puntuaciones de las rubricas realizadas por el docente y restos de compañeros que opten por la evaluación continua. De acuerdo con la legislación vigente, la cualificación obtenida será numérica y estará comprendida entre 0 y 10.	15	B6	C19	D1 D5 D9 D10 D14 D15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final formado por cuestiones relacionadas con todo el material puesto a disposición del alumnado durante las clases de teoría y los seminarios De acuerdo con la legislación vigente, la cualificación final será numérica y estará comprendida entre 0 y 10	60	B3 B4	C19 C21	D2 D9 D10 D16
Pruebas de respuesta corta	Examen parcial formado por cuestiones relacionadas con lo expuesto hasta ese momento durante las clases de teoría y seminarios realizados. De acuerdo con la legislación vigente, la cualificación de estas pruebas será numérica y estará comprendida entre 0 y 10.	10	B3 B4	C19 C21	D1 D9 D10 D15 D16
Informes/memorias de prácticas	Las prácticas se evaluarán de manera continua. Los criterios de evaluación son: i) Asistencia mínima del 80% ii) Puntualidad iii) Preparación previa de las prácticas iv) Aprovechamiento de las sesiones Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos con antelación. Los alumnos entregarán una memoria de cada sesión. Esta memoria se empleará para justificar asistencia y aprovechamiento	5	B3 B6		D1 D2 D9

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se establece una nota mínima de 4 sobre 10 en las metodologías de evaluación de "seminarios", "Informes/memorias de prácticas" y "pruebas de respuesta corta" para que se pueda computar cada una de ellas en la evaluación global de la materia.

En cualquier caso, se establece la obligatoriedad de aprobar la prueba de respuesta larga para poder aprobar la materia computando el resto de notas obtenidas (Obligatoriedad de obtener una nota mínima en el examen de un 5 sobre un máximo de 10 puntos).

En segunda convocatoria el alumno deberá realizar una prueba de respuesta larga similar a la realizada en primera convocatoria. Se exige un mínimo de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura. En esta convocatoria se mantienen las calificaciones previas de seminarios pruebas cortas, informes y trabajos.

Alumnos que se acojan a la no evaluación continua deberán realizar un examen de respuestas largas que supondrá un 70% de la nota final y un examen donde se recogerán aspectos relacionados con las prácticas realizadas y el material manejado en los seminarios realizados. Esta prueba tendrá un valor del 30% de la nota final. En ambos casos para poder sumas las notas de ambas pruebas se exige la obligatoriedad de una nota mínima en ambas. Está nota mínima será de 5 sobre a 10 en ambos casos.

Compromiso ético

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá el empleo de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0)

Fuentes de información

José López Carrascosa y Aurelia Modrego, **La biotecnología y su aplicación industrial en España**, 1994,
Jean-François Hamel, Jean B. Hunter; Subhas K. Sikdar, **Downstream processing and bioseparation : recovery and purification of biological**, 1990,
José A. Teixeira; Antonio A. Vicente, **Engineering aspects of food biotechnology**, 2014,
OECD, **The application of Biotechnology to industrial Sustainability**, 2001,
Básicas

- **Bu□lock, J.E., Kristiansen, B.** □Biotecnología básica□, Acribia, Zaragoza (1991).
- **Gódia, F, López Santín, J.** □Ingeniería bioquímica□, Síntesis, Madrid (1998).

Complementarias

- **Bailey, J.E., Ollis, D.F.** □Biochemical Engineering Fundamentals (2ª ed.)□, McGraw Hill, New York (1986).
- **Atkinson, B., Mavituna, F**. □Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook□(2ª Ed), Stockton Press, New York (1999).
- **Atkinson, B**. □Reactores bioquímicos□, Reverté, Barcelona (1986).
- **Rehm, H.J., Reed, G**. □Biotechnology: a multi volume comprehensive treatise.Vol. 3. Bioprocessing (2ª ed.)□, VCH, Weinheim (1991).

Otras bibliografías y referencias de interés para consulta

- · Aehle, W. □Enzymes in industry: production and applications (2ªed.)□, Wiley-VCH, Weinheim (2004).
- · Asenjo, J.A. □Separation processes in biotechnology□, Marcel Dekker,New York (1990).
- · Asenjo, J.A., Merchunk, J.C. □Bioreactor System Design□, Marcel Dekker, New York (1995).
- · Bickerstaff, G.F. □Immobilization of enzymes and cells□, Humana Press, Totowa(1997).
- · Shuler, M.L., Kargi, F. □Bioprocess Engineering: basic concepts (2ª ed)□,Harlow: Pearson (2014).
- · Waites, M.J. □Industrial Microbiology: an introduction□, BlackwellScience, Oxford(2001).
- · Núñezde Castro, I. □Enzimología□. Ediciones Pirámide,Madrid (2001).
- · Ladisch, M.R. Bioseparations Engineering □ Principles, practice,and economics. John Wiley & Sons Inc., New York (2001).
- · Vogel,H.C & Todaro C.L. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook. NoyesPublications, New Jersey(2014).
- · Renneberg, R. Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté,Barcelona (2008).

- **OECD**. Biotechnology for clean industrial products and processes. Editorial OECD, (1998).

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Modelado de procesos biotecnológicos/V12G350V01924
Optimización de productos/V12G350V01701

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química I/V12G350V01405
Reactores y biotecnología/V12G350V01601

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las asignaturas de cursos inferiores al curso en el que está encuadrada esta materia.