

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| <b>Código</b>          | 44442                    |
| <b>Nombre</b>          | Procesos biotecnológicos |
| <b>Ciclo</b>           | Máster                   |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 3.0                      |
| <b>Curso académico</b> | 2022 - 2023              |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                                 | <b>Centro</b>                          | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>       |
|---|--|--------------|----------------------|
| 2209 - Máster Universitario en Ingeniería Química | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 1            | Segundo cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                                 | <b>Materia</b>   | <b>Carácter</b> |
|---|------------------|-----------------|
| 2209 - Máster Universitario en Ingeniería Química | 12 - Optatividad | Optativa        |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>                  | <b>Departamento</b>      |
|--------------------------------|--------------------------|
| PEÑARROCHA OLTRA, JOSEP MANUEL | 245 - Ingeniería Química |

**RESUMEN**

“Procesos Biotecnológicos” es una asignatura optativa del Master en Ingeniería Química que se imparte en Valenciano en el segundo cuatrimestre. Consta de 3 créditos ECTS.

Con objeto de proporcionar la información básica para la implementación y/o operación de procesos biotecnológicos a escala industrial y partiendo de los conocimientos ya adquiridos de ingeniería de la reacción, el núcleo de la asignatura se centra en las peculiaridades de la reacción biológica, fundamentalmente en cuanto a transferencia de materia (especialmente importante en procesos aerobios) y el cambio de escala; así como en el diseño de la esterilización a escala industrial. Para ofrecer una visión global de los procesos biotecnológicos, la asignatura se complementa con el estudio de aplicaciones características de los bioprocesos así como de las operaciones de separación propias de la biotecnología industrial.



La asignatura se desarrollará a partir de los siguientes contenidos:

- Introducción a la microbiología industrial.
- Biorreactores: diseños avanzados, transferencia de materia, transmisión de calor y esterilización térmica. Introducción al cambio de escala.
- Operaciones de separación en biotecnología.

Bioprocesos para el tratamiento de efluentes y emisiones. Otras aplicaciones de los bioprocesos.

## **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

### **Relación con otras asignaturas de la misma titulación**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### **Otros tipos de requisitos**

No se han establecido requisitos previos para cursar la asignatura.

## **COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)**

### **2209 - Máster Universitario en Ingeniería Química**

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental



- Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en diferentes áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación técnica, científica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, y de organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía
- Habilidad para defender criterios con rigor y argumentos, y de exponerlos de forma adecuada y precisa
- Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio
- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos
- Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño
- Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)**

- Conocer los conceptos fundamentales de los agentes microbiológicos empleados en aplicaciones industriales.
- Profundizar en conocimientos tanto de configuración de biorreactores como de operaciones separación en bioprocesos.
- Profundizar en casos prácticos sobre el diseño y uso de diferentes procesos biotecnológicos

Además de los explicitados en la memoria verificada, se obtendrán los siguientes:

- Ser capaz de dimensionar y analizar los procesos de agitación y aeración en un biorreactor a escala industrial.



- Ser capaz de llevar a cabo el dimensionado y análisis de la esterilización térmica del medio de reacción a escala industrial.
- Saber interpretar y utilizar la información necesaria para resolver los casos prácticos planteados.
- Familiarizarse con las fuentes bibliográficas especializadas para encontrar, seleccionar y entender la información.
- Saber analizar de forma crítica los resultados obtenidos tanto al resolver los problemas como las aplicaciones prácticas propuestas.
- Redactar informes con claridad y orden.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción

Introducción a la microbiología industrial.  
Contexto histórico y socio-económico de la ingeniería bioquímica.  
Aplicaciones de los bioprocesos.  
Diseños avanzados en biorreactores.

### 2. Transferencia de materia en biorreactores

Aeración: transferencia de materia gas-líquido.  
Agitación: transferencia de materia por convección forzada.

### 3. Esterilización en Procesos Biotecnológicos

Esterilización térmica y transmisión de calor en biorreactores.  
Esterilización del medio en el biorreactor (discontinuo).  
Esterilización del medio mediante sistemas en continuo.  
Esterilización del aire.

### 4. Cambio de escala en biorreactores

Análisis general del cambio de escala en procesos bioprocesos.  
Esterilización del medio. Aeración-agitación. Análisis de régimen i scale-down.

**5. Aplicaciones de los bioprocesos y Operaciones de separación en biotecnología**

Aplicaciones de los bioprocesos.

Bioprocesos para el tratamiento de efluentes y emisiones.

Operaciones de separación en biotecnología.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas        | % Presencial |
|--|--------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 20,00        | 100          |
| Prácticas en aula                              | 10,00        | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 3,00         | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales           | 3,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 10,00        | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 2,00         | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 7,00         | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 7,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 7,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 5,00         | 0            |
| Resolución de cuestionarios on-line            | 1,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>75,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

La metodología a utilizar en la asignatura considerará los siguientes aspectos:

**Sesiones de teoría:** Se ofrecerá a los estudiantes una visión global del tema a tratar y se incidirá en los conceptos clave que deberán desarrollar, así como los recursos a utilizar para la preparación del tema con profundidad. En estas sesiones se podrán plantear, a modo de ejemplo, algunas aplicaciones prácticas con el fin de potenciar la asimilación de los conceptos introducidos.

**Sesiones de clases prácticas:** En estas sesiones, por una parte el profesor realizará una serie de problemas-tipo, ejercicios y casos de estudio a través de los que se fomentará la adquisición de las competencias sobre los diferentes aspectos de la materia. Por otra parte, los estudiantes trabajarán actividades análogas supervisados por el profesor. Asimismo, se propondrán aplicaciones prácticas para el trabajo autónomo de los alumnos.



## EVALUACIÓN

Independientemente de la convocatoria, la evaluación de la asignatura se fundamenta en los siguientes aspectos:

1. Prueba objetiva (75% de la nota): Se realizará uno o varios exámenes escritos que constarán tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas.
2. Actividades prácticas (20% de la nota): Se evaluarán a partir de la documentación entregada (trabajos, memorias o supuestos prácticos entregados), test realizados y/o exposiciones orales.
3. Evaluación continua (5% de la nota): Basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas.

La asignatura se considerará aprobada cuando la nota media ponderada sea igual o superior a 5 (sobre 10), siempre y cuando en la prueba objetiva se obtenga una nota igual o superior a 4.5 (sobre 10). En caso de que la nota de la prueba objetiva sea inferior a 4.5, no se realizará la media ponderada con la evaluación continua y actividades prácticas. En este caso la prueba objetiva computará el 100% de la evaluación de la asignatura. En cualquier caso, si así lo desea, el/la estudiante podrá decidir si quiere que el examen compute el 100% de la evaluación de la asignatura.

## REFERENCIAS

### Básicas

- Principios de ingeniería de los bioprocesos. P.M. Doran (Ed. Acribia)
- Ingeniería Bioquímica. F. Gòdia Casablanca y J. López Santín, editores (Editorial Síntesis)
- Biochemical Engineering. S. Aiba, A.E. Humphrey y N.F. Millis (Academic Press)
- Bioseparations: downstream processing for biotechnology. Belter, P.A., Cussler, E.L., Wei-Shou Hu. (John Wiley and Sons)
- Principles of fermentation technology. P.F. Stanbury, A. Whitaker and S.J. Hall (Butterworth-Heinemann)

### Complementarias

- Ingeniería de Bioprocesos. M. Díaz Fernández (Ed. Paraninfo)
- Biochemical Engineering Fundamentals. J.E. Bayley y D.F.G. Ollis (McGraw-Hill)
- Biochemical engineering. H.W. Blanch y D.S. Clark (Marcel Dekker)
- Basic Bioreactor Design. Vant Riet, K., Tramper, J. (Marcel Dekker)



- Bioseparations Science and Engineering, R.G. Harrison, P. Hodd, S.R. Rudge, D.P. Petrides, (OxfordUniversity Press.)
- Bioprocess Engineering: Kinetics, Sustainability, and Reactor Design. L. Shijie (Elsevier)
- Biochemical engineering: a textbook for engineers, chemists and biologists. S. Katoh and F. Yoshida (Weinheim)
- Biochemical engineering and biotechnology. G.D. Najafpour (Elsevier)