

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 20/06/2023

## Simulación de Procesos Biotecnológicos Industriales (M38/56/1/42)

**Máster**

Máster Universitario en Biotecnología

**MÓDULO**

Modulo I: Docencia

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. INTRODUCCIÓN. Procesos biotecnológicos: modelado y simulación. Aspectos generales en la construcción de modelos. Modelos en biotecnología. Software de simulación.
2. REACTORES ENZIMÁTICOS. Cinética enzimática. Enzimas libres, inmovilizadas y confinadas. Reactores discontinuos, continuos y semicontinuos. Funcionamiento isoterma y no isoterma.
3. FERMENTADORES. Cinética de crecimiento de microorganismos. Transferencia de oxígeno. Fermentadores discontinuos, continuos y semicontinuos.
4. PROCESOS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN. Sistemas de extracción. Tecnología de membranas. Columnas de cromatografía.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los 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.



- CB8 - Que los 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.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Identificar, diseñar, implementar e interpretar métodos Biotecnológicos;
- CE02 - Organizar y diseñar actividades en el campo de la experimentación en Biotecnología;
- CE03 - Manejar las tecnologías de la información para la adquisición, procesamiento y difusión de resultados en investigación;
- CE04 - Emitir juicios en función de criterios y razonamiento crítico y aprender a reconocer los parámetros de calidad en investigación;
- CE05 - Adquirir las habilidades de creatividad, iniciativa, espíritu emprendedor y liderazgo en la toma de decisiones;
- CE09 - Reconocer y adaptarse a la diversidad y multiculturalidad.
- CE36 - Adquirir conocimientos sobre el modelo matemático de un proceso biotecnológico y formular las ecuaciones de un modelo dinámico a partir de los balances de materia y energía relevantes.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Describir el modelo matemático de un proceso biotecnológico y justificar la importancia de su desarrollo.
- Formular las ecuaciones de un modelo dinámico a partir de los balances de materia y energía relevantes.

El alumno será capaz de:

- Implementar modelos de reactores enzimáticos, fermentadores y procesos de separación en un lenguaje de programación informático.
- Simular casos de estudio en el ordenador, encontrando la respuesta del sistema a diferentes perturbaciones y realizando cálculos básicos de optimización.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

1. INTRODUCCIÓN. Procesos biotecnológicos: modelado y simulación. Aspectos generales



- en la construcción de modelos. Modelos en biotecnología. Software de simulación.
2. REACTORES ENZIMÁTICOS. Cinética enzimática. Enzimas libres, inmovilizadas y confinadas. Reactores discontinuos, continuos y semicontinuos. Funcionamiento isoterma y no isoterma.
  3. FERMENTADORES. Cinética de crecimiento de microorganismos. Transferencia de oxígeno. Fermentadores discontinuos, continuos y semicontinuos.
  4. PROCESOS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN. Sistemas de extracción. Tecnología de membranas. Columnas de cromatografía.

## PRÁCTICO

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- J. Ingham, I.J. Dunn IJ, E. Heinzle, J.E. Prenosil (2003). Biological reaction engineering, Wiley.
- J. Ingham, I.J. Dunn IJ, E. Heinzle, J.E. Prenosil (2007). Chemical engineering dynamics, Wiley.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A.G. Marangoni (2003). Enzyme kinetics: a modern approach, Wiley.
- J. Nielsen, J. Villadsen, G. Liden (2003). Bioreaction Engineering Principles, Kluwer.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.berkeleymadonna.com>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases magistrales
- MD02 Experimentación
- MD03 Colección, estudio y análisis bibliográfico
- MD04 Ensayo científico

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA



El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- SE1 Asistencia (5 %) Competencias CB6, CE1, CE9
- SE2 Actitud y participación de los estudiantes en clase (5 %) Competencias CB6, CB10, CE1, CE5, CE9
- SE3 Evaluación de los resultados obtenidos en el laboratorio a través de la actividad diaria y/o elaboración de una memoria (20 %) Competencias CB7, CB9, CB10, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE36
- SE4 Realización de un trabajo complementario con exposición del mismo (70 %) Competencias CB7, CB8, CB9, CB10, CE1, CE3, CE4, CE5, CE36

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Evaluación de los resultados obtenidos en el laboratorio a través de la actividad diaria y/o elaboración de una memoria: 30 %
- Realización de un trabajo complementario con exposición del mismo: 70 %

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Evaluación de los resultados obtenidos en el laboratorio a través de la actividad diaria y/o elaboración de una memoria: 30 %
- Realización de un trabajo complementario con exposición del mismo: 70 %

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion->





social/estudiantes-con-discapacidad).

