

Guía docente de la asignatura

**Tecnología de Membranas**Fecha última actualización: 12/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 16/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Ingeniería Química

**MÓDULO**

Ingeniería de Procesos y Productos

**RAMA**

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

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

Tecnología y aplicaciones de los procesos de concentración y purificación con membranas. Equipos y membranas. Procesos por gradiente de presión. Procesos por gradiente eléctrico. Colmatación y limpieza. Modelos de flujo. Aplicaciones.

**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 GENERALES

- CG01 - 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.
- CG02 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Trabajar en equipo fomentando el desarrollo de habilidades en las relaciones humanas.
- CT04 - Comunicar conceptos científicos y técnicos utilizando los medios audiovisuales más habituales, desarrollando las habilidades de comunicación oral.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer las aplicaciones de los procesos de separación mediante membranas en la industria alimentaria y biotecnológica.
- Conocer el funcionamiento de los equipos en que se llevan a cabo estos procesos.
- Conocer los fenómenos físico-químicos de la operación y desarrollar modelos matemáticos para evaluar el funcionamiento.
- Realizar estudios bibliográficos, sintetizar resultados, presentar trabajos de forma oral y escrita, trabajar en equipo.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Fundamentos de Separación por Membranas.
- Tema 2. Materiales y Módulos en Tecnología de Membranas.
- Tema 3. Microfiltración y Ultrafiltración.



- Tema 4. Nanofiltración y Ósmosis Inversa.
- Tema 5. Modelos de flujo y colmatación
- Tema 6. Limpieza de membranas
- Tema 7. Análisis y diseño de procesos de UF
- Tema 8. Otras operaciones. Aplicaciones industriales de membranas

## PRÁCTICO

### Seminarios/Talleres (Excel)

- Tratamiento de resistencias hidráulicas. Ajuste de modelos de flujo.
- Análisis y diseño de procesos de ultrafiltración

### Prácticas de laboratorio

- Micro/ultrafiltración. Escala laboratorio y planta piloto.

### Prácticas de campo

- Visita a una planta Desaladora

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Membrane Handbook. 1992. Ho W.S.W. y Sirkar K.K.. De Chapman Hell. New York. USA
- Ultrafiltration and Microfiltration Handbook. 1998. Cheryan M. Thecnomic Publishing Co. Inc. Lancaster. USA
- Industrial Membrane Separation Technology. 1996. Scott K. y Hughes R. Blackie Academic & Professional. London. UK
- Membrane Separations in Biotechnology. 2001. Wang W.K. Marcel Dekker Inc. New York. USA

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. Martínez-Férez, S. Rudloff, A. Guadix, C.A. Henkel, G. Pohlentz, J.J. Boza, E.M. Guadix, C. Kunz. Goats' milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides: isolation by membrane technology. International Dairy Journal, 16:173-171. 2006
- E.J. de la Casa, A. Guadix, R. Ibáñez, E.M. Guadix. Influence of pH and salt concentration on the cross-flow microfiltration of BSA through a ceramic membrana. Biochemical Engineering Journal, 33:110-115. 2007
- M.C. Almécija, R. Ibáñez, A. Guadix, E.M. Guadix. Influence of pH in the recovery of lactoferrin from whey with ceramic membranas. Journal of Membrane Science, 288:28-35. 2007
- E.M. Guadix, A. Guadix, E.J. de la Casa. Applications of ceramic membranes in the food industry. Ceramic Materials Research Trends, 1:159-179. 2007
- M.C. Almecija, R. Ibañez, A. Guadix, E.M. Guadix. Modulation of membrane protein interactions applied to whey fractionation. Handbook of Membranes Research:



Properties, Performance and Applications. 2009. Editorial Nova Publishers. ISBN: 978-1-60741-638-8

- A. Guadix, J.E. Zapata, M.C. Almecija, E.M. Guadix. Predicting the flux decline in milk cross-flow ceramic ultrafiltration by artificial neural networks. Desalination, 250: 1118-1120. 2010

## ENLACES RECOMENDADOS

Libros y bases de datos electrónicas disponibles en la Biblioteca de la Universidad de Granada

- <http://www.ugr.es/~biblio/>
- <http://www.tami-industries.com/>
- <http://www.lenntech.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD03 Prácticas de laboratorio o de ordenador
- MD04 Realización de trabajos

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Prueba escrita sobre los contenidos del curso: 60%. Será obligatorio obtener una calificación mínima de 4 sobre 10.
- Realización de trabajos, informes y actividades autónomas: 20%
- Exposición y defensa de trabajo: 20%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- 100% Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- 100% Examen escrito de conocimientos teórico-prácticos

