

## Guía docente

### 240EQ232 - 240EQ232 - Experimentación en Polímeros

Última modificación: 26/06/2025

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

**Titulación:** **Curso:** 2025 **Créditos ECTS:** 4.5  
**Idiomas:** Castellano, Inglés

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Elaine Armelin Diggroc

**Otros:** Lourdes Franco García  
Jordi Puiggalí Bellalta  
Núria Saperas Plana

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Es una asignatura muy interesante desde el punto de vista práctico ya que la mayoría de las clases se realizan en el laboratorio de experimentación, trabajando directamente con la síntesis y caracterización de polímeros y biopolímeros. Para cursarla es necesario tener conocimientos generales de química y caracterización fisicoquímica de polímeros. Es interesante haber cursado las asignaturas específicas de polímeros como: Polímeros y Biopolímeros, Tecnología de Polímeros I y II.

#### REQUISITOS

---

Dado que la asignatura está en proceso de extinción, sin tener docencia (solo derecho a examen), solo podrán matricularse aquellos estudiantes que hayan matriculado y cursado la asignatura en cursos anteriores, sin haberla superado.

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Genéricas:**

1. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

**Transversales:**

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

3. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

4. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Asignatura en proceso de extinción. No hay docencia, los estudiantes que la matriculen lo hacen solo con derecho a examen.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El alumno ha de:

- Adquirir los conocimientos prácticos en la síntesis de diversos tipos de polímeros: termoplásticos, termoestables y elastómeros.
- Saber determinar algunas características estructurales de los polímeros empleando técnicas de caracterización, como RMN, FTIR, propiedades de swelling (grado de reticulación), viscosidad, entre otras.
- Llevar a cabo algunos experimentos con algunas familias de polímeros tipo poliésteres, proteínas y polisacáridos para comprender sus aplicaciones prácticas.
- Saber relacionar las propiedades de los polímeros (composición química, peso molecular y estructura) con sus aplicaciones.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	40,5	36.00
Horas aprendizaje autónomo	72,0	64.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### Tema 1. Síntesis de polímeros termoplásticos, de uso común (poliestireno) y de ingeniería (nailons y poliuretanos)

#### Descripción:

Se llevará a cabo la síntesis del poliestireno mediante polimerización en suspensión, la síntesis del nailon 6.10 mediante polimerización interfacial y la síntesis de un poliuretano termoplástico (TPU) por polimerización por condensación. También trabajaremos técnicas de purificación de polímeros y técnicas de transformación de plásticos.

**Dedicación:** 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

### Tema 2. Síntesis de polímeros termoestables

#### Descripción:

Se prepararán dos tipos de termoestables: una epoxi bicomponente y un politriazol. Se evaluarán sus propiedades adhesivas, con o sin catalizador y con el empleo de tratamientos térmicos de curado.

**Dedicación:** 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

### Tema 3. Preparación de elastómeros

#### Descripción:

La polimerización del latex natural se puede realizar en dos etapas, una etapa de pre-vulcanización y la etapa de vulcanizado completo, siendo esta última la principal. En esta práctica se fabricarán probetas de latex vulcanizado y se determinará su grado de crosslinking empleando normas ASTM.

**Dedicación:** 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

#### **Tema 4. Obtención de polímeros reforzados con fibra de vidrio: composites**

##### **Descripción:**

Se empleará una resina de poliéster comercial, con un iniciador (peróxido), para la obtención de un polímero rígido con fibra de vidrio incorporada. El plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), también denominado con las siglas GFRP (Glass-Fiber Reinforced Plastic), o GRP (Glass Reinforced Plastic), es un material compuesto con mejores propiedades mecánicas que el homopolímero puro.

##### **Dedicación:** 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

#### **Tema 5. Caracterización de polímeros mediante técnicas de espectroscopía de infrarrojo y resonancia magnética nuclear**

##### **Descripción:**

En esta práctica se trabajará con la identificación química de polímeros empleando técnicas espectroscópicas: FTIR y RMN. El alumno aprenderá como utilizar un espectrofotómetro de infrarrojo y como procesar las gráficas para poder analizar las principales bandas de absorción de un determinado polímero. En la parte de RMN, conocerá el equipo y como procesar e interpretar los desplazamientos químicos con la ayuda de un programa informático y tablas estándar con la relación de los diferentes grupos funcionales orgánicos y sus desplazamientos teóricos.

##### **Dedicación:** 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

#### **Tema 6. Preparación de un polímero hidrogel basado en alginatos: aplicación como biocatalizador**

##### **Descripción:**

En esta práctica el alumno trabajará con otra clase de polímeros, los polisacáridos. Se trata de llevar a cabo la reacción de hidrólisis de un gel de alginato y evaluar el contenido de D-glucosa obtenida tras la hidrólisis por métodos espectroscópicos (UV-visible). Por otro lado, cabe destacar que en esta práctica el alumno tomará contacto con la preparación de un tipo de bio-hidrogel y la inmovilización de enzimas.

##### **Dedicación:** 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

#### **Tema 7. Determinación de la presencia de enzimas en un detergente comercial**

##### **Descripción:**

Los detergentes poseen, además de tensioactivos y blanqueantes, policarboxilatos y enzimas. Las enzimas aceleran determinadas reacciones químicas actuando como un catalizador bioquímico. Se trata de determinar la actividad proteolítica de determinadas enzimas en un detergente comercial empleando la técnica de electroforesis.

Por tanto, en esta asignatura el alumno tendrá la oportunidad de trabajar con POLÍMEROS SINTÉTICOS, POLÍMEROS NATURALES Y BIOPOLÍMEROS.

##### **Dedicación:** 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

## **SISTEMA DE CALIFICACIÓN**

Asignatura en proceso de extinción. Solo hay una prueba final que corresponde al 100% de la nota final de la asignatura.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Sandler, Stanley R. Polymer synthesis and characterization : a laboratory manual [en línea]. San Diego: Academic Press, cop. 1998 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780126182408>. ISBN 012618240X.
- Braun, Dietrich. Polymer synthesis : theory and practice : fundamentals, methods, experiments. 5th ed. Berlin: Springer, cop. 2013. ISBN 9783642289798.
- Hundiware, D. G. Experiments in polymer science. New Delhi: New Age International, cop. 2009. ISBN 9788122423884.
- Vullo, Diana L. "Biopolymers, enzyme activity, and biotechnology in an introductory laboratory class experience". Biochemistry and molecular biology education [en línea]. Vol. 31, No. 1, pp. 42-45 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15393429>.
- Collins, Edward A; Bares, Jan; Billmeyer, Fred W. Experiments in polymer science. New York: Wiley-Interscience, cop. 1973. ISBN 0471165840.
- Saperas, Núria ; Fonfría-Subirós, Elsa. "Proteolytic enzymes in detergents : evidence of their presence through activity measurements based on electrophoresis". Journal of chemical education [en línea]. 2011, 88 (12), pp 1702-1706 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <https://pubs.acs.org/loi/jceda8>.

### Complementaria:

- Odian, George G. Principles of polymerization [en línea]. 4th ed. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, cop. 2004 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/047147875X>. ISBN 9780471478751.
- Billmeyer, Fred W. Textbook of polymer science. 3rd ed. New York: Wiley-Interscience. Division of John Wiley & Sons, 1984. ISBN 0471031968.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Guión de prácticas disponible a Atenea