

20-21

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y
TECNOLOGÍA QUÍMICA

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



INTERACCIONES, CONFORMACIONES Y ORGANIZACIÓN DE POLÍMEROS Y BIOPOLÍMEROS

CÓDIGO 21151060

UNED

20-21

INTERACCIONES, CONFORMACIONES Y
ORGANIZACIÓN DE POLÍMEROS Y
BIOPOLÍMEROS
CÓDIGO 21151060

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA
ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	INTERACCIONES, CONFORMACIONES Y ORGANIZACIÓN DE POLÍMEROS Y BIOPOLÍMEROS
Código	21151060
Curso académico	2020/2021
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA QUÍMICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura trata de las interacciones entre átomos en las macromoléculas compuestas de unidades repetitivas, tanto sintéticas (polímeros) como naturales (biopolímeros). Estas interacciones producen la disposición de las moléculas en determinadas conformaciones, y también su organización en una serie de estructuras más o menos complejas, que finalmente determinan su comportamiento.

Esta asignatura es particularmente relevante al incidir en los aspectos más teóricos y básicos tanto del campo de la Ciencia de Polímeros como también de la Biofísica, ambas materias de fuerte carácter interdisciplinar.

La asignatura insiste en la formación de tipo teórico del alumno, que alcanzará como competencia la comprensión sistemática de la influencia de las interacciones intra e intermoleculares sobre el comportamiento de las macromoléculas, conocimiento que podrá utilizar en el desarrollo de ideas, incluso en un contexto de investigación. También podrá integrar estos conocimientos en el marco de sistemas complejos.

El perfil de los estudiantes a los que va dirigida es el de los que traten de completar su formación académica y para aplicación a investigación, particularmente en los campos de ciencia de los polímeros y biofísica, y asimismo para profesionales que intenten mejorar su cualificación dentro de la industria de materiales plásticos o de la industria farmacéutica.

La asignatura parte de conceptos teóricos que los alumnos deben ya haber aprendido en estudios previos de Grado, particularmente de tipo químico físico. Puede relacionarse en forma puntual con algunas otras asignaturas que se imparten simultáneamente como "Bioespectroscopía" ó "Difracción de Rayos X, análisis térmico y adsorción de gases para caracterización de sólidos", así como proporcionar una base más amplia para otras que se imparten en el segundo semestre como "Polímeros Técnicos" ó "Química Supramolecular" sin que, por otra parte, sea imprescindible establecer estas vinculaciones. De hecho, la asignatura no supone ningún solapamiento con otras asignaturas del Máster, al tratar temas que, pese a su interdisciplinaridad, constituyen un conjunto independiente de conocimientos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

En principio la asignatura se orienta a alumnos que tengan una formación básica de tipo fisicoquímico, pero no se excluye a otros alumnos que muestren voluntad de adquirir los conocimientos básicos imprescindibles sobre la marcha para adaptarse a la asignatura. También se requieren ciertos conocimientos matemáticos y físicos que normalmente habrán sido adquiridos por el alumno durante sus años de formación de grado en una licenciatura de Ciencias Químicas, Físicas o Ingeniería Técnica. Los alumnos con conocimientos previos en los campos más especializados de Ciencia de Polímeros o Biofísica estarán en especialmente buenas condiciones para sacar un gran provecho al curso. También es conveniente un cierto conocimiento del Inglés científico, particularmente para la lectura de textos o artículos complementarios.

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La asignatura se tutoriza a distancia. Es conveniente que los estudiantes permanezcan atentos a las novedades que se produzcan en el curso virtual de la plataforma aLF. En todo momento se pueden poner en contacto con los profesores del equipo docente y efectuar consultas:

- a) Preferentemente, por medio de los foros de discusión habilitados al efecto en el curso virtual.
- b) Comunicándose con los profesores por correo electrónico, por teléfono o en la siguiente dirección:

Dpto. Ciencias y Técnicas Fisicoquímicas

Facultad de Ciencias

UNED

Paseo Senda del Rey nº 9

28040 Madrid

Profesor/a	Teléfono	Correo electrónico
Juan José Freire Gómez	91-398 86 27	jfreire@invi.uned.es
Fernando Peral Fernández	91-398 73 83	fperal@ccia.uned.es

El horario de guardia de los profesores es el jueves de 15 a 19 horas.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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 - Adquirir la capacidad de comprensión de conocimientos y aplicación en la resolución de problemas

CG02 - Desarrollar capacidad crítica y de evaluación

CG03 - Adquirir capacidad de estudio y autoaprendizaje

CG04 - Desarrollar capacidad creativa y de investigación

CG05 - Adquirir capacidad de organización y de decisión

CG06 - Comprender y manejar sistemáticamente los aspectos más importantes relacionados con un determinado campo de la química

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01 - Desarrollar la habilidad y destreza necesarias en la experimentación química para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos en el análisis químico

CE02 - Adquirir la capacidad de la utilización de variables que permiten obtener información químico-analítica.

CE04 - Manejar equipos e instrumentos especializados

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo principal es entender el comportamiento específico de los sistemas de polímeros y biopolímeros, basado en sus características físicas y estructura química.

Al superar el curso, el alumno deberá tener un esquema adecuado de los modelos de interacción intramolecular e intermolecular en polímeros y biopolímeros, y de su relación con el comportamiento macroscópico.

El alumno adquirirá también destrezas en la elección de técnicas instrumentales adecuadas para el estudio de estos sistemas y en el manejo de la bibliografía relevante en este campo.

CONTENIDOS

TEMA 1.- INTERACCIONES Y ASOCIACIONES MOLECULARES

Orientaciones para el estudio del tema

Desarrollo del tema:

1.1. INTERACCIONES INTERMOLECULARES

1.1.1. Química de los enlaces no covalentes

1.1.2. Interacciones de largo alcance

1.1.3. Interacciones de corto alcance

1.1.4. Interacciones de alcance medio

1.1.5. Enlace de hidrógeno

1.1.6. Transferencia de carga

1.1.7. Interacciones electrostáticas

1.1.8. Interacciones hidrofóbicas

1.2. ASOCIACIONES MOLECULARES

1.2.1. Qué son asociaciones moleculares

1.2.2. Evolución histórica del estudio de las asociaciones moleculares

1.3. ENERGÉTICA DE LAS ASOCIACIONES MOLECULARES

1.3.1. Aspectos termodinámicos

1.3.2. Aspectos cuánticos

1.4. DINÁMICA DE LAS ASOCIACIONES MOLECULARES

1.4.1. Aspectos cinéticos

1.4.2. Mecanismos de procesos de asociación molecular

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

TEMA 2.- AUTO-ORGANIZACIÓN BASADA EN ASOCIACIONES MOLECULARES

Orientaciones para el estudio del tema

Desarrollo del tema:

2.1. AUTO-ORGANIZACIÓN EN QUÍMICA

2.1.1. Qué es auto-organización

2.1.2. Auto-organización temporal

2.1.3. Auto-organización espacial

2.1.4. Qué es caos

2.1.5. Revisión de algunos casos interesantes

2.1.6. Aspectos experimentales

2.1.7. De la auto-organización a la morfogénesis

2.2. AUTO-ORGANIZACIÓN BASADA EN LA AUTOASOCIACIÓN

2.2.1. El problema de la interacción específica entre moléculas idénticas

2.2.2. Estudio experimental de la autoasociación

2.2.3. Modelos de autoasociación

2.2.4. Determinación de constantes de autoasociación

2.2.5. Interacción entre especies cargadas

2.2.6. Interés y actualidad de los estudios de autoasociación

2.3. AUTO-ORGANIZACIÓN BASADA EN LA HETEROASOCIACIÓN

2.3.1. Complementariedad molecular

2.3.2. Estudio experimental de la heteroasociación

2.3.3. Modelos de heteroasociación

2.3.4. Determinación de constantes de heteroasociación

2.3.5. Cooperatividad

2.3.6. Reconocimiento molecular

BIBLIOGRAFIA

ABREVIATURAS

TEMA 3.- AUTO-ORGANIZACIÓN EN BIOPOLÍMEROS

Orientaciones para el estudio del tema

Desarrollo del tema:

3.1. PROTEÍNAS

3.1.1. Niveles de complejidad estructural

3.1.2. El problema del plegamiento

3.1.3. Asociaciones moleculares de proteínas

3.2. UNIDADES MONOMÉRICAS DE ÁCIDOS NUCLEICOS

- 3.2.1. El problema de la estabilidad estructural de los ácidos nucleicos
- 3.2.2. Nucleobases, nucleósidos y nucleótidos
- 3.2.3. Autoasociación de unidades monoméricas
- 3.2.4. El problema del reconocimiento de nucleobases complementarias
- 3.2.5. Apareamiento de nucleobases
- 3.3. OLIGONUCLEÓTIDOS Y POLINUCLEÓTIDOS
- 3.3.1. Interés estructural del eslabón fosfodiéster
- 3.3.2. Oligonucleótidos de dos y tres unidades
- 3.3.3. Homo - oligonucleótidos superiores y oligonucleótidos autocomplementarios
- 3.3.4. El problema de la construcción de la cadena polinucleotídica
- 3.3.5. Polinucleótidos
- 3.3.6. Ácidos ribonucleicos
- 3.4. formación de dobles cadenas Y DE DOBLE HÉLICE
- 3.4.1. Interacción de unidades monoméricas con dinucleótidos, oligonucleótidos y polinucleótidos
- 3.4.2. Interacción de oligonucleótidos con otros oligonucleótidos o polinucleótidos
- 3.4.3. Interacción entre polinucleótidos de nucleobases complementarias
- 3.4.4. La doble hélice del ADN y sus consecuencias estructurales y funcionales
- 3.4.5. Estructuras de ácidos nucleicos más complicadas
- 3.5. INTERACCIÓN DE PROTEÍNAS CON ÁCIDOS NUCLEICOS
- 3.5.1. Interacción de aminoácidos con nucleobases
- 3.5.2. Interacciones a nivel superior

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

TEMA 4.- FLEXIBILIDAD DE POLÍMEROS Y ESTADÍSTICA CONFORMACIONAL

Orientaciones para el estudio del tema

Desarrollo del tema:

- 4.1. ESTRUCTURA CONFORMACIONAL DE POLÍMEROS
- 4.1.1. Conformaciones y energía
- 4.1.2. Modelo de isómeros rotacionales
- 4.2. FLEXIBILIDAD
- 4.2.1. Polímeros flexibles
- 4.2.2. Modelo de cadena ideal de Gauss
- 4.3. VOLUMEN EXCLUIDO
- 4.3.1. Interacciones intramoleculares de largo alcance
- 4.3.2. Expansión de las cadenas

- 4.3.3. Teoría de perturbaciones
- 4.3.4. Teoría de Flory
- 4.3.5. Grupos de renormalización

BIBLIOGRAFÍA

ENLACES DE INTERÉS

TEMA 5.- POLÍMEROS EN DISOLUCIÓN: TEORÍA Y COMPORTAMIENTO EXPERIMENTAL

Orientaciones para el estudio del tema

Desarrollo del tema:

5.1. TERMODINAMICA DE POLIMEROS EN DISOLUCION

- 5.1.1. Entropía de red de moléculas flexibles
- 5.1.2. Teoría de Flory-Huggins
- 5.1.3 Potencial químico

5.2. INTERACCIONES BINARIAS INTERMOLECULARES

- 5.2.1. Presión osmótica y segundo coeficiente del virial
- 5.2.2. Dependencia del parámetro de interacción binaria con la temperatura

5.3. SOLUBILIDAD DE POLIMEROS

- 5.3.1. Condiciones termodinámicas de solubilidad
- 5.3.2. Diagramas de separación de fases
- 5.3.3. Fraccionamiento de polímeros

5.4. PROPIEDADES CONFORMACIONALES DE POLIMEROS

- 5.4.1. Dispersión de radiación
- 5.4.2. Difusión
- 5.4.3 Viscosidad

5.5. DINAMICA DE POLÍMEROS EN DISOLUCIÓN

- 5.5.1. Modelo de Rouse
- 5.5.2. Interacciones hidrodinámicas
- 5.5.3. Tiempos de relajación

BIBLIOGRAFÍA

ENLACES DE INTERÉS

TEMA 6.- FUNDIDOS Y MEZCLAS DE POLÍMEROS

Orientaciones para el estudio del tema

Desarrollo del tema:

6.1. DISOLUCIONES SEMIDILUIDAS

- 6.1.1. Concentración de solapamiento y región semidiluida

6.1.2. Dinámica de las disoluciones semidiluidas

6.1.3. Dispersión de radiación en disoluciones semidiluidas

6.2. FUNDIDOS DE POLIMEROS

6.2.1. Estructura de los fundidos de polímero

6.2.2. Dinámica de cadenas de polímeros en un fundido

6.3. MEZCLAS DE POLIMEROS Y COPOLIMEROS

6.3.1. Incompatibilidad de polímeros

6.3.2. Mezclas compatibles y compatibilización

6.4. COPOLIMEROS EN BLOQUE

6.4.1. Fundidos de copolímeros en bloque

6.4.2. Formación de mesofases

6.4.3. Temperatura de orden-desorden

BIBLIOGRAFÍA

ENLACES DE INTERÉS

METODOLOGÍA

La metodología a utilizar es la propia de la enseñanza a distancia. El alumno trabajará sobre unos contenidos básicos que estarán disponibles en el curso virtual de la asignatura en forma de Temas y que en principio incluyen los conocimientos necesarios para superar la asignatura.. También tendrá que resolver de forma activa e **individual** unos ejercicios que se facilitarán oportunamente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	6
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Todo material impreso. Calculadora no programable.

Criterios de evaluación

La calificación de esta Prueba es la media de las 6 preguntas propuestas. La calificación máxima es de diez puntos.

% del examen sobre la nota final	50
Nota del examen para aprobar sin PEC	10
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	5
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0
Comentarios y observaciones	

El porcentaje de 50% del examen sobre la nota final corresponde a la convocatoria **ordinaria**. En la convocatoria **extraordinaria** de septiembre el porcentaje del examen sobre la nota final es de 70% y la nota mínima en el examen para aprobar sin PEC es 7. La nota final de la asignatura se califica con un máximo de diez puntos, y la calificación de “aprobado” se obtiene con un mínimo de cinco puntos.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad

Si

Descripción

La Prueba presencial se realiza dentro de la convocatoria de exámenes en los Centros de la UNED.

Criterios de evaluación

La calificación de esta Prueba es la media de las 6 preguntas propuestas. La calificación máxima es de diez puntos.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

La contribución de la Prueba presencial a la calificación global es la siguiente: 50% (convocatoria ordinaria), 70% (convocatoria extraordinaria de septiembre).

Fecha aproximada de entrega

Fecha de realización dentro de los exámenes de la UNED.

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si, PEC no presencial

Descripción

Realización de un número de ejercicios fijado por los profesores entre los propuestos dentro de cada uno de los temas que constituyen el programa de la asignatura, siguiendo un esquema de evaluación continua.

Criterios de evaluación

La calificación de cada Prueba es la media de las preguntas propuestas. La calificación máxima es de diez puntos.

Ponderación de la PEC en la nota final

La contribución de las Pruebas de evaluación continua a la calificación global es la siguiente: 50% (convocatoria ordinaria), 30% (convocatoria extraordinaria de septiembre).

Fecha aproximada de entrega

Desde mediados de octubre, con un intervalo de dos semanas entre cada Prueba.

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Convocatoria ordinaria: $\text{Nota final} = (\text{PEC} \times 0,5) + (\text{Prueba Presencial} \times 0,5)$

Convocatoria extraordinaria de septiembre: $\text{Nota final} = (\text{PEC} \times 0,3) + (\text{Prueba Presencial} \times 0,7)$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. Grosberg y A. R. Khokhlov, "*Giant Molecules: Here, There, and Everywhere...*" (Academic Press, San Diego, Cal., 1997).

Se trata de un texto breve que contiene los fundamentos básicos del comportamiento de las moléculas de cadena en forma comprensible y didáctica, si bien algo superficial, haciendo también algunas digresiones muy interesantes sobre temas particulares.

- P.-G. de Gennes, "*Scaling Concepts in Polymer Physics*" (Cornell University, Ithaca, N. Y. 1979).

Es un texto de gran profundidad teórica, pero no incide en las demostraciones matemáticas, lo que, suponiendo un alivio para el alumno, a veces también puede inducir a cierta confusión. No obstante, contiene toda la estructura de los temas sobre polímeros que se desarrollan en la presente asignatura.

- M. Doi y S. F. Edwards, "*The Theory of Polymer Dynamics*" (Clarendon Press, Oxford, 1986).

Se trata de un texto de cierta complejidad en su formulación matemática pero que contiene las nociones claves de la descripción de la dinámica en sistemas poliméricos, tanto diluidos como semiluidos o fundidos.

- F. Peral, "*Asociaciones moleculares*" (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 1992).

Texto editado por la UNED en el que se describen aspectos conceptuales y experimentales de las interacciones y asociaciones moleculares.

- C. K. Biebricher, G. Nicolis. y P. Schuster, "*Self-organization in the physico-chemical and life sciences*" (European Commission, Bruselas, 1995).

Visión panorámica de los diferentes aspectos de la auto-organización que se aplican habitualmente al estudio de los sistemas fisicoquímicos y de los sistemas vivientes en muy diversos campos. El tratamiento de los problemas se mantiene a un nivel sencillo y accesible, si bien se incluyen numerosas referencias bibliográficas para ampliar la información, así como una discusión final de los principales puntos tratados y de las conclusiones obtenidas.

- G.M. Blackburn, M.J. Gait, D. Loakes y D.M. Williams, "*Nucleic acids in Chemistry and Biology*" (The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 3ª ed. 2006).

Tratamiento actual y detallado de las estructuras e interacciones moleculares de los ácidos nucleicos, con especial atención a su repercusión en la función biológica. Se consideran las técnicas instrumentales más utilizadas para el estudio de estos problemas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

A continuación se indica la Bibliografía complementaria, constituida por unos 3 libros o artículos por cada Tema del programa, que van acompañados por un breve comentario que destaca su relevancia dentro de la asignatura.

- P. L. Huyskens, W. A. P. Luck y T. Zeegers-Huyskens, eds., *"Intermolecular forces. An introduction to modern methods and results"* (Springer-Verlag, Berlin, 1991).

Recoge discusiones didácticas, elaboradas por especialistas, de una gran variedad de aspectos fisicoquímicos relacionados con las interacciones intermoleculares.

- K. Müller-Dethlefs y P. Hobza, *"Noncovalent interactions: A challenge for experiment and theory"* (Chem. Rev., **100**, 143, 2000).

Revisión bibliográfica acerca de los problemas implicados en el estudio experimental y teórico de las interacciones no covalentes.

- S. C. Greer, *"Reversible polymerizations and aggregations"* (Ann. Rev. Phys. Chem., **53**, 173, 2002).

Trabajo de revisión acerca de la agregación reversible de monómeros para formar polímeros, en función de la temperatura y la composición.

- G. Dewel, D. Kondepudi e I. Prigogine, *"Chemistry far from equilibrium"*. En: N. Hall, ed., *"The new Chemistry"* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2000).

Presenta una visión introductoria y accesible del problema general de los procesos alejados del equilibrio y de la auto-organización en Química.

- I. M. Klotz, *"Ligand-receptor energetics: A guide for the perplexed"* (Wiley Interscience, Nueva York, 1997).

Discusión de los métodos matemáticos y de las técnicas experimentales que se utilizan para determinar constantes de heteroasociación.

- K. Sada, M. Takeuchi, N. Fujita, M. Numata y S. Shinkai, *"Post-polymerization of preorganized assemblies for creating shape-controlled functional materials"* (Chem. Soc. Rev., **36**, 415, 2007).

Revisión crítica de métodos que se basan en combinar la Química supramolecular con el reconocimiento molecular, a fin de crear superestructuras que pueden estabilizarse posteriormente en el estado de fibras o cristales, donde se refuerza su resistencia mecánica preservando su morfología original.

•E. Buxbaum, *"Fundamentals of protein structure and function"* (Springer, Nueva York, 2007).
Introducción breve y sintética a varios aspectos actuales del estudio de las proteínas, desde los puntos de vista de la estructura y función de estos compuestos.

•R. F. Gesteland, T. R. Cech, y J. F. Atkins, eds., *"The RNA World"* (Cold Spring Harbor Laboratory Press, Nueva York, 2ª ed., 1999).

Discusión de una gran variedad de aspectos de los ácidos ribonucleicos en general, con atención a las propiedades de apareamiento de las nucleobases.

•A. V. Finkelstein y O. V. Galzitskaya, *"Physics of protein folding"* (Phys. Life Rev., **1**, 23, 2004).

Discusión de los conceptos cinéticos y estructurales relevantes para la interpretación del plegamiento de las proteínas.

•P. J. Flory, *"Statistical Mechanics of Chain Molecules"* (John Wiley&Sons, Nueva York, 1969).

Texto en el que se detalla el Modelo de Isómeros Rotacionales y se describen sus detalles para distintos tipos de polímeros.

•A. Horta, *"Macromoléculas 1"* (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 1982).

Unidades didácticas para la enseñanza de dicha asignatura, contiene una buena descripción de los distintos modelos representativos de polímeros.

•H. Fujita, *"Polymer Solutions"* (Elsevier, Nueva York, 1990).

Contiene una buena descripción del tratamiento teórico del volumen excluido, con una formulación algo menos compleja que en otros textos.

•P. J. Flory, *"Principals of Polymer Chemistry"* (Cornell University Press, Ithaca, N. Y. 1953).
Venerable texto que contiene la formulación básica de la teoría de disoluciones de polímeros.

•J. Areizaga, M. M. Cortázar, J. M. Elorza y J. J. Iruin *"Polímeros"* (Editorial Síntesis, Madrid, 2002).

Interesante libro que contiene un buen resumen de parte de los temas más interesantes de la Ciencia de Polímeros, con algunos capítulos muy útiles sobre disoluciones de polímeros.

•K. E. van Holde *"Bioquímica física"* (Alhambra, Madrid, 1979).

Presenta un muy útil resumen de las principales técnicas para la caracterización conformacional de polímeros y biopolímeros en disolución.

•I. W. Hamley *"The Physics of Block Copolymers"* (Oxford University Press, Oxford, 1998).
Trata con detalle los sistemas de copolímeros en bloque y su formación de estructuras mesofásicas.

•D. R. Paul, C. B. Bucknall, Ed. *"Polymer Blends"* (John Wiley&Sons, Nueva York, 1999).
Excelente libro de texto sobre la compatibilidad de mezclas de polímeros.

•M. Rubinstein y R. H. Colby, *“Polymer Physics (Chemistry)”* (Oxford University Press, 2003).
Texto muy actual que describe el comportamiento de los sistemas poliméricos y las teorías físicas que los explican.

Además, en los guiones de los Temas se incluye una relación de las referencias bibliográficas que se consideran más adecuadas para que los alumnos puedan acceder a información adicional acerca de los contenidos expuestos en la asignatura, con la extensión y profundidad que deseen según cuáles sean sus intereses científicos o profesionales.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El curso se desarrollará en forma virtual utilizando la **plataforma aLF** de la UNED que contiene los Temas objeto principal de estudio en la asignatura.

Este medio virtual permitirá también incluir enlaces de Internet de interés para el estudio de la asignatura, que se actualizarán periódicamente.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.