



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Química Orgánica Aplicada” (1150029) del curso académico “2003-2004”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM819QYQGZFu5hEJLr3HeXNsHXA.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYQGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	1/8

Asignatura:	QUÍMICA ORGÁNICA APLICADA
Curso:	TERCERO (2º cuatrimestre)
Titulación:	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL
Curso:	2003-04

## PROGRAMA DE LAS CLASES TEÓRICAS

**Introducción: Perspectiva general de la Industria Química Orgánica. Presentación del curso.**

**Duración: 1 hora**

1. Productos orgánicos naturales y sintéticos.
2. La estructura de la Industria Química Orgánica. Sectores que utilizan materias primas derivadas del petróleo, el gas natural y el carbón. Sectores relacionados con otras materias primas orgánicas naturales.
3. Objetivos del curso.
4. Bibliografía.

**Bloque I: Compuestos orgánicos naturales y su aplicación industrial.**

**Duración: 10 horas**

**Tema 1: Carbohidratos.**

1. Estructura y clasificación. 2. Monosacáridos. Clasificación y configuraciones. Estructuras cíclicas. Conformaciones en las piranosas. Carbono anomérico. Mutarrotación. Principales reacciones químicas. Monosacáridos de mayor interés y abundancia natural. 3. Oligosacáridos y polisacáridos. El enlace glicosídico. Principios de nomenclatura. Disacáridos de mayor interés: sacarosa, lactosa, maltosa y celobiosa. Polisacáridos de mayor interés y abundancia natural. Estructuras del almidón, el glucógeno y la celulosa. 4. Los carbohidratos en la industria. Industria de la celulosa y sus derivados. Derivados de monosacáridos y su aplicación en la industria de alimentos. La industria de la sacarosa. Tecnología de la celulosa: preparación de pasta de papel y celulosa pura, derivados de la celulosa de interés industrial. Tecnología del almidón: extracción, procesos de hidrólisis y almidones modificados. Los polisacáridos en la industria de los alimentos.

**Tema 2: Lípidos.**

1. Definición y tipos. 2. Grasas y aceites. Estructura y composición. Tecnología de grasas y aceites. Extracción y procesos de refinado. Hidrólisis. Hidrogenación de grasas saturadas. Grasas y aceites no comestibles. 3. Otros lípidos: ceras, fosfolípidos, terpenos, esteroides y prostaglandinas.

**Tema 3: Aminoácidos y proteínas.**

1. Introducción. 2. Aminoácidos. Estructura y tipos. Estereoquímica. Comportamiento ácido-base. 2. Péptidos. Tipos de péptidos. El enlace peptídico. Estructura y conformación. Descripción de la estructura primaria de un péptido. 3. Proteínas. Principales tipos y

Código:PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	2/8

funciones biológicas. Niveles estructurales. 4. Tecnología de los aminoácidos y las proteínas. Proteínas industriales y aminoácidos para la alimentación. Fibras industriales. Enzimas industriales. Producción, aislamiento y purificación. Síntesis enzimática.

## **Bloque II: Estudio de algunos sectores de la Industria Química Orgánica no Pesada.**

**Duración: 9 horas**

### **Tema 4: Disolventes.**

1. Definiciones. 2. Principios fisicoquímicos de la disolución. Fuerzas intermoleculares. Aspectos termodinámicos. Parámetros de solubilidad y triángulo de solubilidad. Mezclas de disolventes. 3. Propiedades físicas y químicas de los disolventes. 4. Principales grupos de disolventes. 5. La industria de los disolventes. Aplicaciones. Datos de producción y consumo. 6. Toxicidad y aspectos medioambientales y de seguridad.

### **Tema 5: Tensioactivos.**

1. Concepto de tensioactividad. Definición. Estructura y tipos de tensioactivos. Propiedades de los tensioactivos. 2. La industria de los tensioactivos. 3. Tensioactivos aniónicos. Jabones. Detergentes aniónicos. 4. Tensioactivos catiónicos. 5. Tensioactivos no iónicos. 6. Tensioactivos anfóteros. 7. Detergentes comerciales de uso doméstico. 8. Biodegradabilidad de detergentes y problemática medioambiental.

### **Tema 6: Colorantes y pigmentos orgánicos.**

1. Introducción. 2. Teoría del color. 3. Características técnicas y clasificación. 4. La industria de los colorantes y pigmentos. 5. Estructura y preparación. Colorantes azoicos. Colorantes de antraquinona. Colorantes de índigo. Colorantes de triarilmetano. Otros colorantes. 6. Principales aplicaciones. Colorantes para fibra. Pigmentos para plásticos, pinturas y tinta. Colorantes para alimentos. 7. Aspectos medioambientales y toxicológicos.

### **Tema 7: Productos agroquímicos.**

1. Clasificación y nomenclatura. 2. La industria agroquímica. 3. Insecticidas organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides. 4. Herbicidas. Principales estructuras y ejemplos de síntesis. 5. Fungicidas. Principales estructuras y ejemplos de síntesis. 6. Otros productos agroquímicos. Rodenticidas, nematocidos y acaricidas. Feromonas y hormonas reguladoras del crecimiento. 7. Preparados y modos de aplicación. 8. Aspectos toxicológicos y medioambientales.

## **Bloque III: Introducción al estudio de los polímeros orgánicos sintéticos.**

**Duración: 10 horas**

### **Tema 8: Clasificación, estructura y propiedades de los polímeros.**

1. Introducción. 2. Clasificaciones y tipos de polímeros. 3. Grado de polimerización y peso molecular promedio. 4. Nomenclatura de los polímeros. 5. Estereoquímica de los polímeros. Aspectos configuracionales. Aspectos conformacionales. Estructura secundaria. 6.

Código:PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	3/8

Interacciones intermoleculares en los polímeros. Estructura terciaria. Tipos de interacciones. Interacciones en estado sólido. Polímeros cristalinos y amorfos. Punto de fusión y temperatura de transición vítrea. Interacciones en solución. Solubilidad y propiedades de fluido. 7. Relación entre estructura y propiedades. Propiedades mecánicas. Resistencia química y degradabilidad. Otras propiedades.

### **Tema 9: Polímeros de alquenos y dienos conjugados. Reacciones de polimerización en cadena.**

1. Introducción: la polimerización en cadena. 2. Polimerización radicalaria. 2.1. Iniciadores. 2.2. Polimerización radicalaria de alquenos. Mecanismo y cinética. Reactividad del monómero. Reacciones de transferencia de cadena. Ramificaciones. 2.3. Polimerización de dienos conjugados. 2.4. Técnicas de polimerización radicalaria. 2.5. Estereoquímica. 3. Polimerizaciones iónicas. 3.1. Polimerización catiónica. Iniciadores. Mecanismo y cinética. Isomerizaciones. 3.2. Polimerización aniónica. Iniciadores. Mecanismo y cinética. 3.3. Efecto del disolvente. 3.4. Estereoquímica 4. Polimerización con formación de complejos de coordinación. Tipos de catalizadores. Catálisis heterogénea con catalizadores Ziegler-Natta. Mecanismo, reactividad y estereoquímica. 5. Copolimerización. 6. Reacciones de los polímeros de alquenos y dienos. 7. Polímeros de alquenos y dienos comerciales: estructura, propiedades y aplicaciones. 7.1. Termoplásticos. 7.2. Elastómeros. Estructura y tecnología del caucho natural. Elastómeros sintéticos. 7.3. Otros tipos.

### **Tema 11: Polímeros obtenidos por polimerización en etapas y polimerización con apertura de anillo.**

1. Introducción. 2. Polimerización en etapas. Cinética. Distribución y control del peso molecular. Polímeros de entrecruzamiento, copolímeros y dendrímeros. Técnicas de polimerización en etapas. 3. Polimerización con apertura de anillo. 4. Poliésteres. Fibras de poliéster. Resinas de poliéster. Policarbonatos. 5. Poliamidas y polímeros relacionados. 6. Poliéteres y polímeros relacionados. 7. Polímeros del formaldehído. 8. Polisiloxanos. 9. Nuevas tendencias.

## **PROGRAMA DE LAS CLASES PRÁCTICAS**

### **UNIDAD 1: Productos naturales.**

**Práctica 1A:** Formación de geles con alginatos..

**Práctica 1B:** Hidrólisis del almidón. Test del yodo.

**Práctica 1C:** Extracción de la lactosa de la leche.

### **UNIDAD 2: Preparación de un jabón y un detergente.**

**Práctica 1A:** Preparación de jabón. Recuperación y aislamiento del glicerol.

**Práctica 1B:** Preparación de lauril sulfato de sodio.

Código:PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	4/8

### UNIDAD 3: Preparación y uso de colorantes y pigmentos.

**Práctica 3A:** Identificación de colorantes en alimentos.

**Práctica 3B:** Preparación de colorantes azoicos.

**Práctica 3C:** Preparación de colorantes a la tina.

**Práctica 3D:** Teñido de fibras.

### UNIDAD 4: Preparación de productos agroquímicos.

**Práctica 4A:** Síntesis del insecticida DMDT y su transformación en 1,1-dicloro-2,2'-bis-(*p*-metoxifenil)etano.

**Práctica 4B:** Síntesis del repelente de insectos DEET.

**Práctica 4C:** Síntesis del herbicida *Trifluralín*.

### UNIDAD 5: Preparación, propiedades y reacciones de algunos polímeros.

**Práctica 5A:** Preparación de poliestireno.

**Práctica 5B:** Copolimerización estireno-divinilbenceno. Efecto de un plastificante.

**Práctica 5C:** Preparación de polimetacrilato de metilo.

**Práctica 5D:** Preparación de espuma de poliuretano.

**Práctica 5E:** Preparación de fibras de poliamida.

**Práctica 5F:** Preparación de resinas fenólicas.

**Práctica 5G:** Preparación de acetato de celulosa.

**Práctica 5H:** Preparación de poli(alcohol vinílico) por alcoholisis de poli(acetato de vinilo).

**Práctica 5I:** Reciclado de poli(etilen tereftalato) (PET).

Cada alumno realizará, al menos, una práctica de las unidades 1, 2 y 4, dos prácticas de la unidad 3 y cinco prácticas de la unidad 5.

## OBJETIVOS GENERALES Y CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Con esta asignatura se pretende conjugar los principios básicos de la Química Orgánica con un enfoque práctico de la misma, que ponga de manifiesto el impacto que la Química Orgánica tiene en la industria, la economía y la sociedad en general.

Los conocimientos que en su día se adquirieron en la asignatura de segundo curso *Química Orgánica* alcanzan en esta segunda asignatura del área toda su razón de ser en el contexto de unas enseñanzas técnicas y así se le transmitirá a los estudiantes. A lo largo de todo el cuatrimestre se mostrará cómo se pueden utilizar esos conocimientos para explicar las propiedades y aplicaciones de los distintos tipos de compuestos industriales que se estudien, para conocer la utilidad, el alcance y las limitaciones de cada uno de los procesos industriales que se consideren y para prevenir y corregir el impacto ambiental que dichos compuestos o procesos pueden ocasionar. Se pretende así reducir al mínimo el esfuerzo memorístico y, al mismo tiempo, concienciar a los estudiantes sobre su capacidad, aplicando los conceptos previos adquiridos, de explicar, prever, analizar y juzgar con espíritu crítico hechos y situaciones que bien podrían corresponder a su futura actividad profesional.

Código:PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	5/8

A diferencia de la propuesta que se hace para *Química Orgánica*, asignatura en la que las clases de aula constituyen el núcleo central para el desarrollo de los contenidos, en *Química Orgánica Aplicada* se utilizarán además otros recursos didácticos que, con un peso relativo considerable, contribuirán en gran medida a la consecución de los objetivos. En primer lugar, cabe destacar el papel tan importante que juegan las prácticas en esta asignatura. Con igual número de créditos que las clases de teoría, están pensadas para incidir sobre diferentes aspectos directamente tratados en éstas, pero también para ampliar dichos contenidos. A los estudiantes se les exigirá una participación muy activa en estas prácticas, tanto durante el tiempo de trabajo en el laboratorio como posteriormente, en el momento de redactar las memorias de las mismas.

Está prevista también la realización de trabajos, individuales y en grupo, que amplíen o apliquen los conocimientos adquiridos a través de las clases de teoría o las prácticas. Ello obligará a los estudiantes a frecuentar la Biblioteca, en la que tendrán que utilizar, además de libros de Química Orgánica, manuales, monografías o enciclopedias de otras disciplinas afines, fomentando de este modo su capacidad de relación y poniendo de manifiesto el carácter interdisciplinario de sus estudios.

Para que todos los recursos utilizados puedan ser aprovechados al máximo, en la programación se ha cuidado especialmente la coordinación entre todas las actividades propuestas.

Los conocimientos previos que se le supondrá a los estudiantes de *Química Orgánica Aplicada*, serán los adquiridos a través de la asignatura troncal de segundo curso *Química Orgánica*. Dichos conocimientos se aplicarán constantemente durante el desarrollo de la asignatura, por lo que **se aconseja que sólo la cursen aquellos alumnos que tengan aprobada la asignatura troncal.**

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación global igual o superior a cinco en cualquiera de las convocatorias previstas. Dicha calificación, que tendrá en cuenta la del examen final correspondiente al contenido de las clases de teoría, la calificación de las prácticas de laboratorio y las de los trabajos realizados a lo largo del cuatrimestre, se obtendrá según el siguiente criterio:

### Examen final:

Calificación mínima: 4,5.

Contribución a la calificación global: 50 %.

### Prácticas de laboratorio:

Asistencia obligatoria<sup>a</sup>.

Calificación mínima: 4,5.

Contribución a la calificación global: 35 %.

### Trabajos:

Calificación mínima: 4,5.

Contribución a la calificación global: 15 %.

<sup>a</sup> Se arbitrarán medidas para casos de falta de asistencia justificada.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYQGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	6/8

Se realizará un único examen por convocatoria referente al contenido de las clases de teoría. Dicho examen podrá contener preguntas de desarrollo, preguntas cortas y ejercicios de aplicación cortos.

Para evaluar las prácticas se tendrán en cuenta los resultados obtenidos y el rendimiento en el laboratorio, se realizarán cuestionarios sobre el fundamento y el desarrollo de las mismas y se presentarán informes de las prácticas realizadas.

El número mínimo de trabajos a realizar a lo largo del curso será de un trabajo por cada bloque de la asignatura. Uno de ellos deberá de ser un trabajo en equipo y los otros dos trabajos individuales.

## BIBLIOGRAFÍA

Ninguno de los textos que se indican a continuación se adapta al programa completo del curso, ni tampoco puede bastar por sí solo para el estudio de un bloque de la asignatura. El alumno deberá, sobre la base de los puntos tomados en clase, desarrollar el contenido de cada tema utilizando varios textos. Para facilitar dicha labor, durante el curso se proporcionará una relación bibliográfica específica para cada tema.

### Bibliografía general:

- R. Areal Guerra, *Química Orgánica Aplicada I y Química Orgánica Aplicada II*, ediciones UPC, 1ª edición, 1995.
- F. A. Carey, *Organic Chemistry*, Mc. Graw-Hill, 4ª edición, 1999; *Química Orgánica*, Mc. Graw-Hill, versión en español de la 3ª edición, 1999.
- E. Primo Yúfera, *Química Orgánica Básica y Aplicada. De la molécula a la industria*, Reverté, 1994.
- R. B. Seymour; C. E. Carraher, Jr., *Introducción a la Química de los Polímeros*, Reverté, versión en español de la 3ª edición, 1995.
- T. W. G. Solomons, C. Fryhle, *Organic Chemistry*, John Wiley & Sons, 7ª edición, 2000.
- L. W. Wade Jr., *Organic Chemistry*, Prentice Hall, 4ª edición, 1998; *Química Orgánica*, Prentice Hall, versión en español de la 2ª edición, 1993.
- H. A. Wittcoff, B. G. Reuben, *Productos Químicos Orgánicos Industriales*, Volumen 1: *Materias primas y fabricación*, Limusa Noriega Editores, versión en español de la 1ª edición en inglés de 1980.
- A. Streitwieser, C. M. Heathcock, *Introduction to Organic Chemistry*, Revised Printing; MacMillan, 1998; A. Streitwieser, C. M. Heathcock, *Química Orgánica*, Interamericana, versión en español de la 3ª edición, 1987.

### Bibliografía complementaria

- C. Baird, *Química Ambiental*, Reverté, versión en español de la 2ª edición, 2001.

Código:PFIRM819QYQGZFu5hEJLr3HeXNsHXA. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYQGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	7/8

- *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*, John Wiley & Sons, Inc., 4ª edición (versión CD-ROM o DVD), 2000.
- Malcolm P. Stevens, *Polymer Chemistry. An Introduction*, Oxford University Press, 3ª edición, 1999.
- R. P. Schwarzenbach, P. M. Gschwend y D. M. Imboden, *Environmental Organic Chemistry*, John Wiley & Sons, 1ª edición, 1993. Capítulo 6.
- *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, John Wiley & Sons, Inc., 6ª edición (versión en CD-ROM), 2001.
- H. A. Wittcoff y B. G. Reuben, *Industrial Organic Chemicals*, John Wiley & Sons, Inc., 1ª edición, 1996.

### Bibliografía de prácticas de laboratorio

- C. E. Bell, Jr., D. F. Taber, A. K. Clark, *Organic Chemistry Laboratory*, Harcourt College Publishers, 3ª edición, 2001.
- H. D. Durst, G. W. Gokel, *Química Orgánica Experimental*, Reverté, versión en español de la 1ª edición, 1985.
- M. A. Martínez Grau y A. G. Csáky, *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica*, Editorial Síntesis, 1ª edición, 1998.
- J. A. Miller, E. F. Neuzil, *Modern Experimental Organic Chemistry*, D. C. Heath and Company, 1ª edición, 1982.
- Daniel R. Palleros, *Experimental Organic Chemistry*, John Wiley & Sons, 1ª edición, 2000.
- D. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz y R. G. Engel, *Introduction to Organic Laboratory Techniques. A Microscale Approach*, Saunders College Publishing, 3ª edición, 1999.
- A. I. Vogel, B. S. Furniss, A. J. Hannaford, P. W. G. Smith, A. R. Tatchell, *Vogel's TextBook of Practical Organic Chemistry*, Longman Scientific Technical, 5ª edición, 1989.

Sevilla, 8 de mayo de 2003

La profesora encargada de la asignatura

Fdo: Consolación Gasch Illescas

Código:PFIRM819QYQGZFu5hEJLr3HeXNsHXA.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM819QYQGZFu5hEJLr3HeXNsHXA	PÁGINA	8/8