

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS.**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA Y FISCOQUÍMICA**  
**QUÍMICA ORGÁNICA I - SEMESTRE PRIMAVERA 2010**  
**NORMAS GENERALES**

ESTA ASIGNATURA ES UN CURSO BÁSICO PARA LAS CARRERAS DE: QUÍMICA Y FARMACIA, BIOQUÍMICA, QUÍMICA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS.

Coordinadora: JACQUELINE PEZOA O. (Of. 420, 4º Piso)

Docentes:  
RAMIRO ARAYA M. (Of. 404, 4º Piso)  
CAROLINA JULLIAN M. (Of. 406, 4º Piso)

Ayudantes Alumnos: 2

Secretaria:  
XIMENA RAMIREZ C. / BARBARA BARRERA L. (Of. 412, 4º Piso)

<b>REQUISITO:</b>	<b>QUÍMICA GENERAL II (aprobado)</b>
<b>HORAS TEÓRICAS:</b>	<b>45</b>
<b>HORAS SEMINARIOS:</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL DE HORAS:</b>	<b>75</b>
<b>SEMANAS LECTIVAS:</b>	<b>14</b>

## PROPÓSITOS

Entregar en una primera etapa, conocimientos y conceptos teóricos de Química Orgánica a un nivel básico, con apoyo de seminarios generales.

## OBJETIVOS GENERALES

1. Acceder al razonamiento químico necesario para obtener y utilizar conceptos básicos en Química Orgánica.
2. Desarrollar destrezas y habilidades para constituir una base firme que permita continuar el aprendizaje en niveles superiores, útiles para su futuro desempeño como profesional.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**DE CONOCIMIENTOS:** conocer e interpretar adecuadamente diversos aspectos básicos en el campo de la Química Orgánica, tales como nomenclatura, espectroscopia infrarroja y de resonancia magnética nuclear, química de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, mecanismos, estereoquímica, reacciones de adición, eliminación, sustitución, reordenamiento y síntesis de compuestos orgánicos.

**DE HABILIDADES:** integrar los conocimientos teóricos y aplicarlos a la solución de problemas básicos de Química Orgánica.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

### a. CLASES TEÓRICAS:

Se dictarán tres clases semanales de 50 minutos cada una.

Se pide a los alumnos “**PUNTUALIDAD**” para evitar interrupciones innecesarias durante el desarrollo de la exposición.

<u>Horario:</u>	Jueves	14:50 a 15:40 hrs.	(Sala 01)
	Viernes	08:30 a 10:10 hrs.	(Sala O1)

### b. SEMINARIOS:

Cada alumno deberá inscribirse en un grupo de seminario y asistir **obligatoriamente** a una sesión semanal (100% de asistencia) en ese mismo grupo en forma inamovible. El curso se dividirá en cuatro grupos, según la siguiente distribución:

<b>HORARIOS:</b>			
Martes	10:20 a 12:00 horas	(grupos 1 y 2)	Salas O2 y O8
Jueves	15:50 a 17:30 horas	(grupos 3 y 4)	Salas O8 y O9

Los alumnos que estén repitiendo la Asignatura deberán inscribirse en un grupo de seminario y desarrollar las actividades programadas en forma normal. Sólo podrán eximirse de dar los controles de seminarios aquellos alumnos que hayan obtenido un promedio 5,0 o superior.

Se ha confeccionado un libro guía de seminarios que contiene conceptos básicos, problemas resueltos y otros sin resolver para cada uno de los capítulos del curso. Una cantidad adecuada de ejemplares, tanto en forma de libro como en la modalidad de CD, estará a disposición de los alumnos en la Biblioteca.

Para cada tema de seminario se seleccionarán anticipadamente preguntas del tema a tratar en cada sesión y, al inicio de aquellas sesiones de seminario fijadas para este efecto, se procederá a tomar un control escrito y calificado relacionado con una de las preguntas seleccionadas. El seminario continuará con la discusión de las preguntas seleccionadas.

La inasistencia justificada al seminario permitirá la recuperación del control correspondiente en la hora de clase teórica del viernes de la última semana lectiva a través de un CONTROL ACUMULATIVO.

## CONTROLES.

### 1. Pruebas de tipo "A":

Los alumnos deberán rendir **dos** pruebas de este tipo (A1 y A2). Estas pruebas son **acumulativas** y comprenderán la materia tratada en clases hasta la semana anterior a la prueba. Las respuestas deberán ser **breves**, ordenadas y con letra clara. Puede utilizar el reverso de las hojas de respuesta como borrador, pero **debe** utilizar el anverso de las hojas de respuesta para escribir, **con lápiz pasta**, la respuesta definitiva para cada pregunta.

**La interpretación de las preguntas** es parte de la prueba; por lo tanto solo se admitirán consultas **sobre la redacción de las preguntas**, durante los primeros 60 minutos de su desarrollo.

**Las dos pruebas referidas anteriormente, tienen diferente coeficiente de ponderación:**

**Coeficiente de A1 = 0,30**

**Coeficiente de A2 = 0,40**

La inasistencia a **sólo una** de estas pruebas (no se exigirá justificación), permite su recuperación en la prueba **PRE**, la que será **acumulativa y única** y su coeficiente corresponderá al de la prueba que el alumno esté recuperando. **La inasistencia a las dos pruebas “A”, o a más de un 50 % de los seminarios, con o sin justificación, es causal de reprobación de la asignatura, por considerarse que el estudiante ha estado ajeno al desarrollo del curso.**

## 2. Seminario “S”:

Se realizarán al inicio de cada sesión programada para ello y su promedio de calificación tendrá un **coeficiente 0,30**.

## CÁLCULO DE LA NOTA FINAL:

$$(P1) = (A1 \times 0,30 + A2 \times 0,40 + S \times 0,30) = \text{Nota Final}$$

Si (P1) es **5,0 o superior**, el alumno puede optar por la **eximición en la Asignatura**.

El estudiante podrá recuperar una ausencia a **sólo una prueba A**, rindiendo una Prueba de Recuperación Especial (**PRE**), en calidad de primer examen, con todos los contenidos del curso, al final del semestre. **Esta prueba también podrá ser rendida voluntariamente por los estudiantes a fin de reemplazar con ella la nota más baja obtenida en pruebas A de acuerdo con la norma interna de la Facultad y su coeficiente estadístico corresponderá a la prueba que se esté recuperando. El reemplazo es obligatorio;** por consiguiente el promedio puede aumentar o disminuir. Después de haber rendido la **PRE**, el nuevo promedio es **P2**.

Si la nota de la prueba **PRE es 4,0** o superior y si el promedio obtenido (**P2**), considerando la prueba PRE, es 4,0 o superior, el alumno será aprobado en la asignatura, a menos que solicite rendir examen. El alumno **deberá rendir el examen** si el promedio obtenido considerando la prueba PRE es inferior a 4,0.

La nota final del curso se calculará asignando un 60% al promedio (**P1 ó P2**) y un 40% al examen. Este examen también podrán rendirlo los estudiantes que hayan estado ausentes en la prueba recuperativa (PRE).

**Toda la información relacionada con la Asignatura (notas, preguntas de Seminario, etc.) se subirán oportunamente a la plataforma u-cursos de la Asignatura.**

# PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA I

## CAPITULO I. Reacciones Orgánicas y Mecanismos de Reacción

Generalidades sobre compuestos orgánicos (funciones orgánicas, tipos de reacciones, mecanismos, etc.). Lo que sucede durante una reacción orgánica. Velocidad de reacción. Relaciones entre  $K_{eq}$  y energía libre de reacción. Curvas de energía potencial vs. coordenadas de reacción, energía de activación, estados de transición e intermediarios: Estabilidad de carbocationes, radicales libres, carbaniones, carbenos, etc.

## CAPÍTULO II. Efectos eléctricos

Efectos eléctricos inductivos y de resonancia. Teoría ácido - base. Concepto de ácidos y bases de Bronsted y Lewis. Equilibrio ácido-base. Concepto de pKa. Escala de pKa. Acidez y basicidad relativa. Efectos eléctricos de sustituyentes sobre el centro de reacción de ácidos y bases orgánicas. Efectos de solventes y estéricos sobre basicidad y acidez.

## CAPÍTULO III. Alcanos

Alcanos: Estado natural y propiedades físicas. Nomenclatura IUPAC en cadenas lineales, ramificadas, ciclos, biciclos y espiros. Isomería conformacional de cadenas. Representaciones tipo cuña, caballete y Newman. Análisis conformacional de anillos. Tensión angular y torsional. Conformaciones silla y bote en el ciclohexano. Isomería cis y trans. Métodos de síntesis: Clemmensen, Wolf - Kishner, Corey - House, hidrogenación catalítica, etc. Reacciones de alcanos.

## CAPÍTULO IV. Alquenos y Alquinos

**Alquenos:** Nomenclatura IUPAC. Isomería E y Z. Estabilidad de alquenos. Métodos de síntesis: deshidratación de alcoholes, deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo, hidrogenación catalítica de alquinos (Adams, Lindlar,  $Li/NH_3$ ). Reacción de Wittig. Reacciones de alquenos. Adiciones: hidrohlogenación, halogenación, etc. Regioespecificidad. Oxidaciones ( $KMnO_4$ , ozonolisis). Halogenación alílica ( $Br_2/UV$ , NBS). Reacción de Diels -Alder.

**Alquinos:** Nomenclatura IUPAC de alquinos y de alquen-inos. Síntesis a partir de dihalogenuros de alquilo vecinales y geminales. Alquilación de acetiluros. Reacciones de alquinos. Adiciones: hidratación por oximercuriación, hidroboración, etc. Oxidaciones ( $KMnO_4$ , ozonolisis).

## **CAPÍTULO V. Espectroscopía IR y <sup>1</sup>H-RMN**

Espectro electromagnético: Introducción a los métodos espectroscópicos. Espectroscopia infrarroja. Energía electromagnética y vibraciones moleculares de alargamiento y de flexión. Número de onda. Absorción infrarroja características de diferentes grupos funcionales. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de Protones. El spin nuclear y el origen de las señales. Acoplamiento spin - spin. Desplazamiento químico, multiplicidad e integración.

## **CAPÍTULO VI. Reacciones de sustitución y eliminación en derivados halogenados**

Propiedades físicas. Síntesis a partir de alquenos, alcoholes, etc. Propiedades químicas: Concepto de nucleófilo y base. Reacciones de sustitución nucleofílica sobre carbono saturado, aromático y vinílico. Reacciones de eliminación. Estereoquímica y mecanismos de las reacciones de sustitución y eliminación SN1, SN2, E1 y E2. Competencia entre sustitución y eliminación. Factores que afectan la velocidad de las reacciones de sustitución y eliminación: estructura, solvente, temperatura y concentración de nucleófilo (base).

## **CAPÍTULO VII. Estereoquímica**

Isomería Óptica: Elementos de simetría. Polarímetro. Rotación óptica observada y específica. Concepto de quiralidad, enantiómero, diastereómero, compuestos meso, mezclas racémicas. Configuración absoluta y relativa. Fórmulas de proyección de Fischer. Nomenclatura R y S. Reglas de secuencia. Relaciones estereoisoméricas.

## **CAPÍTULO VIII. Hidrocarburos Aromáticos**

Nomenclatura. Propiedades físicas. Estabilidad del anillo aromático. Resonancia. Concepto de aromaticidad. Regla de Hückel. Compuestos aromáticos bencenoides y no bencenoides. Propiedades químicas. Sustitución electrofílica aromática, nitración, halogenación, etc.: Reactividad y orientación Reacciones de cadenas laterales: oxidación, reducción, etc. Estrategia de síntesis.

PROGRAMA DE CLASES			PROGRAMA DE SEMINARIOS	
	Fecha	Tema	Control	Tema
<b>1</b>	05 agosto	Reacciones Orgánicas y Mecanismos de Reacción (JPO)		<b>No hay</b>
	06 agosto	Reacciones Orgánicas y Mecanismos de Reacción (JPO)		
<b>2</b>	12 agosto	Efectos Eléctricos (RAM)		<b>No hay</b>
	13 agosto	Efectos Eléctricos (RAM)		
<b>3</b>	19 agosto	Efectos Eléctricos (RAM)	<b>1 (JPO)</b>	Reacciones Orgánicas y Mecanismos de Reacción
	20 agosto	Alcanos y Cicloalcanos (CJM)		
<b>4</b>	26 agosto	Alcanos y Cicloalcanos (CJM)	<b>2 (RAM)</b>	Efectos Eléctricos
	27 agosto	Alcanos y Cicloalcanos (CJM)		
<b>5</b>	02 septiembre	Alquenos (RAM)	<b>3 (CJM)</b>	Alcanos y Cicloalcanos
	03 septiembre	Alquenos (RAM)		
<b>6</b>	09 septiembre	Alquenos (RAM)		Alquenos
	10 septiembre	Alquenos – Alquinos (RAM)		
<b>7</b>	23 septiembre	Espectroscopía: $^1\text{H}$ -RMN (CJM)	<b>4 (RAM)</b>	Alquenos
	24 septiembre	Espectroscopía: $^1\text{H}$ -RMN (CJM)		
<b>8</b>	30 septiembre	Espectroscopía: $^1\text{H}$ -RMN – IR (CJM)		Espectroscopía: $^1\text{H}$ -RMN-IR
	01 octubre	Espectroscopía: $^1\text{H}$ -RMN – IR (CJM)		

<b>9</b>	07 octubre	Sust. Nucleofílica – Eliminación (JPO)	<b>5 (CJM)</b>	Espectroscopía: <sup>1</sup> H-RMN-IR
	08 octubre	Sust. Nucleofílica – Eliminación (JPO)		
<b>10</b>	14 octubre	Sust. Nucleofílica – Eliminación (JPO)		Sustitución Nucleofílica – Eliminación
	15 octubre	Sust. Nucleofílica – Eliminación (JPO)  Estereoquímica (JPO)		
<b>11</b>	21 octubre	Estereoquímica ((JPO)	<b>6 (JPO)</b>	Sustitución Nucleofílica – Eliminación
	22 octubre	Estereoquímica (JPO)		
<b>12</b>	28 octubre	Estereoquímica (JPO)		Estereoquímica
	29 octubre	Aromáticos(JPO)		
<b>13</b>	04 noviembre	Aromáticos (JPO)	<b>7 (JPO)</b>	Estereoquímica
	05 noviembre	Aromáticos (JPO)		
<b>14</b>	11 noviembre		<b>8 (JPO)</b>	Aromáticos
	12 noviembre	<b>Recuperación de Controles</b>		

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (En Biblioteca de la Facultad)

1. **McMurry J.**, (2004) "Química Orgánica", 6ª Edición. International Thomson Editores S.A.
2. **Carey, F. A.**, (1999) "Química Orgánica". McGraw-Hill Book Company.
3. **Hart, H., Hart, D.J., Craine, L. E.**, (1995) "Química Orgánica", 9ª Edición. McGraw-Hill.
4. **Loudon, G. M.** (1995) "Organic Chemistry: Structure and reactivity", 3ª Edición. The Benjamin/Cummins Publishing Company Inc.
5. **Ege, S. N.** (1994) "Organic Chemistry", 3ª Edición. D. C. Heath and Company.
6. **Weininger, S. J. y Stermitz, F. R.** (1984) "Organic Chemistry", Academic Press Inc.
7. **Fessenden R.J. y Fessenden J. S.**, (1994) "Organic Chemistry", 5ª Edición. Brooks / Cole Publishing Company.
8. **Morrison R. T. & Boyd R. N.**, (1998), "Química Orgánica", 5ª Edición. Addison - Wesley.
9. **Sykes, P.** (1986) "A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry", 6ª Edición. Longmans.
10. **S. Muñoz, G. Cordano, J. Pezoa.** (2004) "Química Orgánica I"
11. **G. Cordano, C. Jullian, S. Muñoz y J. Pezoa.** (2006). Química Orgánica I. "Guía de seminarios. Conceptos generales, problemas resueltos y adicionales. Biblioteca Facultad (Versión impresa y en CD).
12. **F. García Calvo.** (2007). Problemas resueltos de Química Orgánica. International Thomson Editores S.A.