

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> Fundamentos de Química Orgánica		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> <i>Fundamentals of Organic Chemistry</i>		
<b>3. Unidad Académica:</b> <i>Escuela de Ciencias</i>  <b>Profesor Coordinador:</b> Dr. Marcelo Vilches  <b>Profesores Colaboradores:</b> Dra. Susan Lühr		
<b>4. Ámbito</b>  <i>Ambito Científico (AC)</i> <i>Competencias Sello (CS)</i>  <b>Nivel:</b> <i>Primer semestre</i>  <b>Carácter:</b> <i>Obligatorio</i>  <b>Modalidad:</b> <i>Presencial</i>  <b>Requisitos:</b> <i>Química General II</i>		
<b>4. Horas de trabajo</b>	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
<b>Coordinador: (semanales)</b>	4,5 h	13,5 h
<b>Colaboradores:</b>	3,0 h	9,0 h
<b>5. Tipo de créditos</b>	<b>SCT</b>	
<b>5. Número de créditos SCT – Chile</b>  7		
<b>6. Requisitos</b>	<i>Química General II</i>	
<b>7. Propósito general del curso</b>	<i>Curso de carácter teórico-práctico orientado a adquirir los conceptos básicos de la química</i>	

	<p><i>orgánica por medio del análisis y reflexión de la estructura de compuestos orgánicos aplicando normas de nomenclatura, identificación y caracterización de su estructura. Se espera que lo(a)s estudiantes de acuerdo a los conocimientos básicos adquiridos puedan además predecir la reactividad de compuestos orgánicos simples, reconociendo e interpretando aspectos fundamentales específicos de los componenetes estructurales.</i></p>
<p><b>8. Competencias a las que contribuye el curso</b></p>	<p><i>AC2. Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas considerando procedimientos de las disciplinas.</i></p> <p><i>AC3. Comprende el método científico para abordar problemas básicos y complejos propios de las ciencias ambientales y de la química, considerando todas sus etapas.</i></p> <p><i>CS1. Capacidad de investigación</i></p> <p><i>CS3. Capacidad de comunicación oral y escrita</i></p>
<p><b>9. Subcompetencias</b></p>	<p><i>AC2.1 Comprende los procedimientos teóricos y experimentales de las ciencias básicas para resolver problemas ambientales.</i></p> <p><i>AC2.2 Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas propias del medio ambiente.</i></p> <p><i>AC2.3 Selecciona conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas de la química ambiental considerando procedimientos de las disciplinas.</i></p> <p><i>AC3.1 Conoce las etapas del método científico para resolver problemas básicos y complejos propios de las ciencias ambientales.</i></p>
<p><b>10. Resultados de Aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Reconocer los tipos de enlace que unen los átomos de las moléculas orgánicas y su relación con la estructura molecular, propiedades físicas y reactividad química.</li> <li>2) Reconocer los parámetros termodinámicos y cinéticos que controlan el mecanismo de las reacciones orgánicas.</li> <li>3) Comprender la nomenclatura básica de los compuestos orgánicos.</li> <li>4) Comprender nociones espectroscópicas básicas para determinar la estructura molecular.</li> </ol>	

5) Reconocer las reacciones esenciales de los alcanos, alquenos, alquinos, derivados halogenados y compuestos aromáticos.

## 11. Saberes / contenidos

**Capítulo 1.- CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA. 1.1 Hidrocarburos** Alcanos. Nomenclatura IUPAC. Fórmulas bidimensionales. Representaciones estructurales comunes. Isómeros estructurales. Alquenos. Alquinos. Estados de oxidación del C. Índice de deficiencia de Hidrógeno. **1.2 Grupos Funcionales.** Alcoholes, fenoles y tioles. Éteres y tioéteres. Aminas. Compuestos halogenados. Ácidos carboxílicos. Derivados de ácidos carboxílicos. Orden de prioridad de grupos funcionales.

**Capítulo 2.- EL ENLACE DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS. 2.1. Enlace** Primeras teorías, enlace covalente, enlace en el metano. **2.2 Electronegatividad y dipolos.** Electronegatividad. Dipolos de enlace. Cargas formales. **2.3 Mecánica Cuántica y Orbitales atómicos.** Mecánica cuántica. Orbitales atómicos. Configuraciones electrónicas. **2.4. Orbitales moleculares y enlaces.** Combinación lineal de OA. Enlaces sigma y pi. **2.5. Orbitales Híbridos** sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> y sp. **2.6. Ángulos de enlace** Orbitales híbridos modificados. Repulsiones de pares electrónicos de la capa de valencia. **2.7. Energías y Longitudes de enlace**

**Capítulo 3.- LA FORMA DE LAS MOLÉCULAS. ESTEREOQUÍMICA. 3.1 Isomería Geométrica.** Rotación restringida sobre dobles enlaces. Designación de la configuración. **3.2 Conformaciones de compuestos acíclicos.** Representaciones tridimensionales. Rotación restringida sobre los enlaces simples. **3.3 Quiralidad y actividad óptica.** Propiedades de simetría de las moléculas orgánicas. Actividad óptica. Configuración absoluta. Configuración relativa. Varios centros quirales. Asimetría torsional. Fórmulas de Fischer.

**Capítulo 4.- ESTRUCTURA, REACTIVIDAD Y TRANSFORMACIONES ORGÁNICAS:.. 4.1 Ácidos y Bases.** Utilización de los valores de pKa. Ácidos carboxílicos y aminas. Escala de acidez. Relaciones energéticas. **4.2 Efectos de la estructura sobre la acidez y basicidad.** Efectos inductivos. Efectos estéricos. Efectos de resonancia. **4.3. El método de la resonancia.** Generación de estructuras resonantes. Contribuciones de las estructuras resonantes. Resonancia frente a tautomería. **5.4 Consecuencias de la resonancia.** Interacciones entre grupos funcionales. Energía de resonancia. Inhibición estérica de la resonancia. **4.5. Reacciones orgánicas características.** Adición. Sustitución. Eliminación. **4.6 Velocidad y mecanismo de las reacciones orgánicas.** Mecanismo de reacción. Intermediarios. Diagrama de Energía. Estado de transición. Variables que afectan la velocidad de reacción. Cinética de las reacciones. Ley de velocidad.

**Capítulo 5.- Reactividad de alcanos y cicloalcanos:** Caracterización física y estructural. Importancia. Origen natural y sintético. **Conformaciones de los compuestos cíclicos.** Tensión angular. Ciclohexano. Enlaces axiales y ecuatoriales del ciclohexano. Otros cicloalcanos. Compuestos bicíclicos y policíclicos. Carbociclos con tensión. Reactividad: Halogenaciones, combustión. Mecanismos

**Capítulo 6.- Derivados halogenados:** Caracterización estructural y física. Importancia. Obtención y síntesis. Reactividad: Sustitución nucleofílica, eliminaciones. Mecanismos SN<sub>1</sub>, SN<sub>2</sub>, E<sub>1</sub> y E<sub>2</sub>. Efectos electrónicos, estéricos, estructurales. Formación de éteres, esters, alquenos, alcanos, tioesteres, aminas, Grignard. Caracterización de derivados polihalogenados.

**Capítulo 7.- Alquenos y alquinos:** Caracterización física y estructural. Importancia. Alquenos en la naturaleza. Obtención y síntesis. Estabilidad termodinámica. Regla de Saytzeff. Reactividad: adiciones electrofílicas. Mecanismos Ad<sub>1</sub> y Ad<sub>2</sub>: consideraciones estructurales, cinéticas, regioespecificidad, regla de Markownikoff. La resonancia y el sistema alilo. Isomerizaciones y polimerizaciones. Alquenos conjugados: estructura, resonancia, estabilidad, adiciones 1-2 y 1-4. Oxido-reducción de alquenos cíclicos y acíclicos.

**Capítulo 8.- Compuestos aromáticos:** Caracterización estructural y física. Importancia. Compuestos aromáticos en la naturaleza. Nomenclatura. La resonancia y la aromaticidad: regla de Hückel. Reactividad: sustitución electrofílica aromática (SEA), sustitución nucleofílica aromática (SNA), reacciones de la cadena lateral. Mecanismos: efecto del sustituyente aromático (orientación, activantes, desactivantes) Estructuras resonantes. Reacciones de halogenación,

nitricación, sulfonación, acilación, alquilación, oxidación-reducción (cadena lateral). Reactividad de compuestos poliaromáticos. Heterociclos aromáticos: caracterización estructural, reactividad.

**Capítulo 9.- Espectroscopia. 9.1 Espectrometría de masas.** El espectrómetro de masas. Pesos moleculares y fórmulas. **9.2 Espectroscopia Infrarroja.** Principios. Absorciones características de grupos funcionales en IR. **9.3 Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear.** Principios de RMN-<sup>1</sup>H. Desplazamiento Químico. Desplazamiento Químico y Estructura Molecular. Acoplamiento spin-spin. Acoplamientos más complejos. Desacoplamiento de spin. RMN-<sup>13</sup>C. **9.4 Resolución espectroscópica de problemas estructurales.**

## 12. Metodología

Clases expositivas, trabajo autónomo por parte de los estudiantes, ayudantías de ejercicios y actividades bibliográfica.

**No se pueden grabar las clases.**

## 13. Evaluación

### Teoría:

La parte teórica se evaluará mediante **Tres Pruebas de Cátedra (P<sub>T</sub>)** de igual ponderación, **una cuarta nota** proveniente de la ponderación de los controles equivalente a una prueba de cátedra y una nota proveniente de los seminarios. Cada nota ponderará un 20%. **Un examen** será posible para quienes obtengan una nota promedio de las **pruebas de cátedra** entre 3,6 y 4,0 y que hayan obtenido al menos dos notas azules en las P<sub>T</sub> incluida la nota promedio de los controles y cuyas otras dos notas no hayan sido inferiores a 3.0. La inasistencia a pruebas debe ser justificada oportunamente ante Secretaría de Estudios o DAE, de lo contrario se calificará con 1.0. La inasistencia a una P<sub>T</sub> (máximo 1 inasistencia justificada) se recuperará al final de Semestre.

<b>Pruebas cátedra:</b>	<b>Fechas</b>
P <sub>1</sub> : Capítulos 1 - 4	16 - abril
P <sub>2</sub> : Capítulos 5 - 6	28 - mayo
P <sub>3</sub> : Capítulos 7 - 9	02 – julio
Seminario	A fijar
Examen	A fijar

## 15. Palabras Clave

*Compuestos orgánicos; Nomenclatura; Estereoquímica; Alcanos; Halógenos, Alquenos, Alquinos; Aromáticas, Espectroscopia.*

### **16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)**

1. L.G. Wade, Jr. "Química orgánica ", Pearson Prentice – Hall 5º and 6º Ed. (2009-2007).
2. J. Mc Murry "Química Orgánica", Thomson 6º Ed. (2004).
3. P. Yurkanis, "Química Orgánica", Pearson Prentice – Hall 5º Ed (2004).
4. M. Martínez, M. Álvarez, "Formulación y nomenclatura química", Akal E., (1992).

### **15. Bibliografía Complementaria**

*K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore-Organic Chemistry\_ Structure and Function, 6th Edition -W. H. Freeman (2011).*

### **16. Recursos web**

La mayoría de siguientes libros se encuentran en formato digital en el link:

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/category/Quimica>