

PROGRAMA		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b>		
Química Orgánica I		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b>		
<i>Organic Chemistry I</i>		
<b>3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b>		
Departamento de Química		
<b>4. Ámbito</b>		
Ámbito de Formación de las Disciplinas Químicas (DQ)		
<b>5. Horas de trabajo</b>	presencial	no presencial
<b>6. Tipo de créditos</b>		
SCT	7.5 h	6.0 h
<b>7. Número de créditos SCT – Chile</b>		
8		
<b>8. Requisitos</b>	Química General II	
<b>9. Propósito general del curso</b>	El curso de Química Orgánica I tiene como objetivo principal entregar una visión general inicial de las características estructurales, físicas y químicas de las moléculas orgánicas. Se busca que los alumnos reconozcan que las moléculas orgánicas son parte de su vida cotidiana y entender que los conceptos básicos le permitirán comprender su relevancia como fuente de energía, como constituyentes de los seres vivos en la generación de materiales, alimentos, fármacos, plásticos, entre otros.	
<b>10. Competencias a las que contribuye el curso</b>	DQ1:- Conoce y utiliza los elementos estructurales teóricos y experimentales de la	

	<p>Química Orgánica.</p> <p>DQ2: - Identifica y aplica los modelos teóricos fundamentales de la Química Orgánica para interpretar los fenómenos naturales.</p> <p>DQ3: Desarrolla habilidades y utiliza metodologías adecuadas para desarrollar el pensamiento científico.</p> <p>DQ4: - Busca, procesa y analiza información procedente de diversas fuentes, tanto en idioma español como en inglés a fin de mantenerse actualizado.</p> <p>CS1: Capacidad de investigación pedagógica.</p> <p>CS2: Capacidad crítica y autocrítica</p> <p>CS3: Capacidad de comunicación oral y escrita</p> <p>CS4: Responsabilidad social y compromiso ciudadano</p> <p>CS5: Compromiso ético</p> <p>CS6: Compromiso con la preservación del medio ambiente</p>
<p><b>11. Subcompetencias</b></p>	<p>DQ1.1: Identifica las contribuciones de las distintas áreas químicas para fundamentar el conocimiento de un mismo fenómeno químico orgánico profundizando en su comprensión.</p> <p>DQ1.2: Explica fenómenos químicos en el contexto de la química orgánica utilizando los conceptos y metodologías propios de la disciplina para comunicarse de manera clara con la comunidad científica.</p> <p>DQ1.3: Manipula con seguridad y responsabilidad medioambiental los productos y reactivos orgánicos tóxicos para evitar cualquier peligro específico asociado con su uso teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas.</p> <p>DQ2.1: Reconoce una problemática relacionada con los fenómenos químicos orgánicos involucrados, formulando una hipótesis y preguntas que permitan afrontar una posible</p>

[Escriba aquí]

	<p>solución de forma pertinente</p> <p>DQ2.2: Analiza los conocimientos asociados a la disciplina, considerando los marcos teóricos y experimentales apropiados para identificar el proceso de posibles soluciones.</p> <p>DQ2.3: Determina las áreas de la química orgánica involucradas en la solución de una problemática específica, precisando los pasos necesarios para resolver el problema.</p> <p>DQ3.1: Detecta la necesidad de información y formación que requiere para afrontar la comprensión de nuevos conceptos de la disciplina evaluando sus propios conocimientos.</p> <p>DQ3.2: Selecciona buscadores de información para fortalecer su pensamiento crítico.</p> <p>DQ4.1: Selecciona buscadores de información confiables que incluye el idioma inglés para ampliar sus conocimientos considerando la relevancia e importancia para la disciplina en forma autónoma.</p> <p>DQ4.2: Relaciona la nueva información adquirida con sus conocimientos previos de forma crítica para responder a los requerimientos formativos.</p>
--	---

## **12. Resultados de Aprendizaje**

- Reconoce y describe los distintos tipos de enlaces covalentes presente en las moléculas orgánicas.
- Comprende el origen de los enlaces orgánicos según la estructura electrónica de los átomos que los forman.
- Comprende y reconoce la estructura molecular según las características del enlace químico.
- Comprende la nomenclatura de las moléculas orgánicas según la IUPAC.
- Reconoce las principales funciones orgánicas.
- Comprende y reconoce las propiedades físicas de las moléculas orgánicas en relación con su estructura molecular.

- Comprende los aspectos termodinámicos y cinéticos involucrados en las reacciones orgánicas.
- Comprende algunos de los mecanismos esenciales de las reacciones orgánicas.
- Identifica la reactividad química de moléculas orgánicas con algunas de las funciones orgánicas.
- Reconoce y comprende las técnicas experimentales más esenciales necesarias para desarrollar experimentos con compuestos orgánicos.

### **13. Saberes / contenidos**

#### **13.1.- TEORICO**

##### **Tema 1: El enlace y la estructura molecular**

- Orbitales atómicas. Teoría orbital molecular. Hibridación sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, enlaces  $\delta$  y  $\pi$ . Electronegatividad y polaridad del enlace covalente. Representación de Lewis. Estructuras cíclicas, acíclicas, tetrahédrica, plana, lineal.

##### **Tema 2: Nomenclatura**

- Sistematización de la nomenclatura IUPAC y nombres tradicionales.
- Sistematización de la nomenclatura de los grupos funcionales.

##### **Tema 3: Propiedades físicas: La polaridad del enlace covalente en:**

- El estado físico de los compuestos orgánicos
- Las interacciones moleculares: Fuerzas de Van der Waals, dipolos y puentes de hidrógeno
- La solubilidad de los compuestos orgánicos
- La temperatura de fusión de sólidos y ebullición de líquidos

##### **Tema 4: Termodinámica y Cinética**

- Ruptura homolítica y heterolítica del enlace covalente. Formación de intermediarios de reacción.
- La energía en la ruptura y formación de enlaces. Reacciones exergónicas y endergónicas.
- Equilibrio químico. Constantes de equilibrio.
- Energía libre de Gibbs ( $\Delta G^\circ$ ), entalpía ( $\Delta H^\circ$ ) y entropía ( $\Delta S^\circ$ ) de las reacciones orgánicas.
- Cinética química, velocidad de reacción. Ley de velocidad. Constante de velocidad. Vida media.
- La energía y los mecanismos de reacción.

[Escriba aquí]

Energía de activación ( $E_a$ ). Estado de transición. Formación de intermediarios.

- Control cinético y termodinámico de las reacciones orgánicas.

#### **Tema 5: El enlace y las reacciones orgánicas**

- Tipos de reacciones: Sustitución, adición, eliminación, caracterización.
- Reactivos nucleofílicos y electrofílicos.
- Caracterización de la resonancia efecto inductivo y estérico.
- Efecto inductivo y resonante en la estabilidad de intermediarios de reacción.
- Efectos inductivos y resonantes en las propiedades ácido-base de las moléculas orgánicas. Constante de acidez ( $pK_a$ ) y basicidad ( $pK_b$ ).

#### **Tema 6: Isomería**

- Tipos de isómeros: estructurales, conformacionales, geométricos y enantioméricos.
- Representación tridimensional de:
- Isómeros estructurales, Distinta estructura – igual masa molecular.
- Isómeros geométricos cis y trans. Rotación restringida del enlace doble.
- Isómeros conformacionales: alternas, eclipsada gauche. Rotación restringida del enlace  $\sigma$  simple en estructuras acíclicas (alcanos) y cíclicas.
- Isómeros ópticos: enantiómeros. Quiralidad y actividad óptica. Configuración relativa y absoluta. Representación de Fisher.

#### **Tema 7: Alcanos**

- Origen e importancia
- Caracterización estructural de alcanos cíclicos y acíclicos. Hibridación  $sp^3$ .
- Conformación de alcanos cíclicos. Tensión angular.
- El ciclohexano. Enlaces axiales y ecuatoriales.
- Caracterización física: sólidos, líquidos, gases, solubilidades, volatilidad, densidad, temperatura de ebullición de líquidos y fusión de sólidos.
- Reactividad: combustión. Halogenaciones. Mecanismo vía radicales libres.

#### **Tema 8: Derivados Halogenados**

- Origen e importancia.
- Caracterización del enlace C-halógeno.
- Caracterización física: solubilidades, volatilidad, densidad, temperatura de ebullición de

líquidos.

- Origen Sintético: sustitución de alcanos y alcoholes. Adiciones a alquenos y alquinos.
- Reactividad:

Mecanismo de sustitución SN1 y SN2

Mecanismo de eliminación E1 y E2

- Efectos electrónicos, estéricos y estructurales en los mecanismos de las reacciones.
- Reacciones para la formación de alcoholes, éteres, tioeteres, aminas, cianoderivados, alquenos, alcanos, esterres y reactivo de Grignard.

### **Tema 9: Alcoholes y tioles**

- Origen natural e importancia
- Caracterización del enlace C – OH y C – SH
- Caracterización estructural: alcoholes primarios, secundarios, terciarios, acíclicos y cíclicos.

Formación de puente de hidrógeno. Polialcoholes.

- Propiedades físicas: Solubilidad en agua, la estructura y el punto de ebullición de líquidos.
- Síntesis: Reacciones de sustitución de derivados halogenados y adiciones a alquenos.
- Reactividad:
- Halogenaciones: Obtención de derivados halogenados.
- Oxidaciones: Obtención de cetonas y ácidos carboxílicos.
- Tioles: Puentes disulfuros.

### **Tema 10: Alquenos, alquinos**

- Caracterización del enlace doble (Sp<sup>2</sup>) y triple (sp).
- Origen e importancia.
- Alquenos en la naturaleza.
- Caracterización estructural: cíclicos y acíclicos, isómeros cis y trans. Alquenos conjugados.

Obtención: Reacciones de eliminación. Deshidratación de alcoholes. Deshidrohalogenaciones.

Estabilidad estructural: Regla de Saytzeff.

[Escriba aquí]

Reactividad:

- Mecanismo de la adición Ad1 y Ad2. Consideraciones estructurales y cinéticas. Regioespecificidad. Regla de Markownikoff.
- Resonancia y reactividad: sistema alilo. Alquenos conjugados. Adiciones 1,2 y 1,4.
- Oxido-reducción de alquenos cíclicos y acíclicos. Agentes oxidantes y reductores.

### **Tema 11: Compuestos Aromáticos**

- Caracterización física y estructural.
- Origen e importancia.
- Compuestos aromáticos naturales.
- Nomenclatura.
- La resonancia y aromaticidad: regla de Hückel.
- La resonancia y la reactividad: Sustitución electrofílica aromática (SEA), sustitución nucleofílica aromática (SNA).
- Efecto de los sustituyentes en la SEA y SNA. (Activantes, desactivantes).
- Reacciones: halogenaciones, nitraciones, sulfonaciones, alquilaciones, acilaciones.
- Reacciones de la cadena lateral: óxido-reducción.
- Compuestos poliaromáticos: estructura, nomenclatura, reactividad.
- Heterociclos aromáticos: caracterización estructural. Heterociclos naturales.

### **13.2.- EXPERIMENTAL**

#### **Unidad 1: Solubilidad de Compuestos Orgánicos**

- Efecto del enlace, la estructura, las interacciones moleculares en la solubilidad de compuestos orgánicos sólidos y líquidos.

#### **Unidad 2: Extracción, purificación e identificación de compuestos orgánicos naturales.**

- Método de extracción de la cafeína del Té. Método de extracción de aceites esenciales.

#### **Unidad 3: Reactividad química**

- Isomerismo cis-trans de alquenos: ácido maleico – ácido fumarico.
- Síntesis de compuestos halogenados: (cloruro de terbutilo).
- Estudio cinético para la reacción de hidrólisis del cloruro de terbutilo.
- Oxidación de alcoholes y alquenos.

## 14. Metodología

### - Clases Expositivas:

Serán dictadas por los docentes del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias con vasta experiencia en el área de la Química Orgánica. El énfasis de las clases será una descripción general de los parámetros físicos, químicos y estructurales que caracterizan las propiedades físicas y la reactividad de las moléculas orgánicas. Se resalta la importancia de estos conocimientos para entender su presencia en la vida cotidiana, la producción de energía, alimentos, fármacos, medioambientales y biológicos, entre otros.

### - Docencia experimental:

Se realizará una secuencia de trabajos experimentales con asistencia obligatoria que permitan a los estudiantes reforzar los conceptos teóricos analizados en las clases expositivas. Serán dirigidos por un académico con experiencia en el desarrollo de la docencia orgánica experimental.

### - Ayudantías:

Se realizaron ejercicios teóricos de los distintos temas tratados en las clases expositivas, con el objeto de reforzar y complementar los conceptos tratados. Los estudiantes participan desarrollando guías con ejercicios seleccionados donde deberán aplicar el aprendizaje logrado a la resolución de problemas.

## 15. Evaluación

### 15.1 Evaluación teórica:

- Tres pruebas de cátedra (T1 – T3): 80%
  - Controles de ayudantía (CA): 20%
- Los controles de ayudantía (CA) se realizarán previos a las respectivas pruebas de cátedras (T1 – T3).
- La inasistencia a cualquiera de las pruebas de cátedra será evaluada con nota 1.0.
- La justificación de la inasistencia presentada en la Secretaría de Estudio permitirá al estudiante rendir la prueba faltante.
- Los controles de ayudantía no son recuperados. La evaluación obtenida (1,0) no será considerada si la inasistencia está justificada para un máximo de 1 inasistencia. Si existiese una segunda o más inasistencias justificadas se tomarán los controles recuperativos correspondientes.
- No existe un examen global al finalizar el curso en caso de no alcanzar la nota 4.5.

### 15.2 Evaluación Experimental:

[Escriba aquí]

- Controles parciales (CL): 40%
  - 2 Pruebas de unidad (CU): 25% c/u: Temas 1-3 y Temas 4-6
  - Evaluación de Informes (I): 10%
- La asistencia a los trabajos experimentales es de un 100%. Los controles (CL) se realizarán al inicio de cada actividad.
- La inasistencia a un trabajo experimental será causal de reprobación de la asignatura. Excepcionalmente se aceptará la inasistencia justificada a un trabajo experimental. Dicha justificación debe ser entregada en secretaría de estudios y una copia al profesor del laboratorio en un máximo de 3 días.

### **16. Requisitos de aprobación**

Según el reglamento de la Carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Química, la asignatura de Química Orgánica contempla una evaluación de los contenidos teóricos que equivale el 70% de la nota final y una evaluación de los contenidos experimentales que equivale al 30% de la nota final.

Para aprobar la asignatura es necesario la aprobación independiente de ambos contenidos con una nota mínima de 4.0.

### **17. Palabras Clave**

Química orgánica; estructura molecular; nomenclatura; propiedades físicas y reactividad química.

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

- J.Mc. Murry "Química Orgánica" Thomson 6a Edición. (2004).
- L.G. Wade, Jr. "Química Orgánica" Pearson-Prentice Hall. 5a y/o 6a Edición. (2009-). **De preferencia.**
- H. Hart, D. Hart, L. Craine "Química Orgánica" McGraw-Hill 9a Edición. (1995).

### **19. Bibliografía Complementaria**

-

### **20. Recursos web**

#### ***Laboratorio Experimental***

*20.1. SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA MEDIANTE EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO. JUGANDO CON LA SOLUBILIDAD Y EL Ph.*

*Link: [https://www.youtube.com/watch?v=1YEAB\\_qHK4Q](https://www.youtube.com/watch?v=1YEAB_qHK4Q)*

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=kvcfuEDDbuc>

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=N96JaRnE7n0>

Links filtración al vacío

<https://www.youtube.com/watch?v=fFdvEgg1t14> (inglés)

<https://www.youtube.com/watch?v=lrMfP4I6GWw> (español)

Link recristalización

[https://www.youtube.com/watch?v=P\\_v7aYwwATs](https://www.youtube.com/watch?v=P_v7aYwwATs)

20.2 Separación de compuestos empleando extracción sólido –líquido/líquido-líquido: Extracción de cafeína

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=1YEAB\\_qHK4Q](https://www.youtube.com/watch?v=1YEAB_qHK4Q)

LINK: (<https://www.youtube.com/watch?v=vdB6BzJ55PI>)

LINK: <https://www.youtube.com/watch?v=eD0x11yt6S4>

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=P\\_v7aYwwATs](https://www.youtube.com/watch?v=P_v7aYwwATs)

20.3. CROMATOGRAFIA

CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA.

LINK: [https://www.youtube.com/watch?v=l4u\\_1ST7Ezk](https://www.youtube.com/watch?v=l4u_1ST7Ezk)

CROMATOGRAFIA EN COLUMNA.

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=rHeH3cOm\\_nI](https://www.youtube.com/watch?v=rHeH3cOm_nI)

TLC LINK: <https://www.youtube.com/watch?v=0Q3mKoRZIIQ>