

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Química Orgánica II
Clave de la asignatura:	IQF-1020
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Química

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Químico los elementos necesarios para establecer e identificar la nomenclatura común y UIQPA y las reacciones de compuestos orgánicos, como son halogenuros de alquilo, aldehídos y cetonas, compuestos aromáticos, aminas y ácidos carboxílicos y sus derivados. También le brinda la formación necesaria para que el estudiante comprenda varios mecanismos de reacción involucrados en dichas reacciones, con la finalidad de capacitarlo para ocuparse de los procesos químicos industriales; es decir, de las diferentes etapas de transformación por las cuales debe pasar una sustancia para convertirse en otra, tomar decisiones pertinentes ante las situaciones que se presenten en los diferentes procesos químicos, contribuyendo a fortalecer la seguridad e higiene así como el cuidado al medio ambiente.

Química Orgánica II apoya a todas aquellas materias que requieran del planteamiento de reacciones químicas, como son Balances de materia y energía, Fisicoquímica II, Reactores químicos e Ingeniería ambiental y tiene como antecedente Química orgánica I.

Intención didáctica

Esta asignatura se divide en seis temas. Esta división se hizo en base a propiedades comunes de grupos funcionales. En todos ellos se busca que el estudiante comprenda las reglas para nombrar y representar estructuras de los grupos funcionales correspondientes al tema. Además de que el estudiante investigue y conozca los usos de compuestos representativos de cada grupo funcional abordado.

En el tema uno se pretende que el estudiante comprenda y aprenda el mecanismo de la sustitución unimolecular y bimolecular, así como los mecanismos de eliminación unimolecular y bimolecular. Estos conceptos son básicos y serán utilizados siempre que se traten reacciones de sustitución y eliminación.

En el tema dos se busca que el estudiante conozca la reactividad del grupo alcohol como ácido, lo cual es importante para la obtención de alcóxidos, que son útiles para la síntesis de éteres. Además de conocer otras reacciones típicas de los mismos que son de utilidad para su identificación y para la obtención de compuestos diversos como los alquenos, tosilatos, aldehídos, cetonas y ácidos.

En el tema tres el estudiante conocerá reacciones típicas de anillos aromáticos como lo es la halogenación del benceno y verá la diferencia de la halogenación de una estructura alifática (tema abordado en la Química Orgánica I) o bien la halogenación de una cadena alifática unida a un anillo aromático. Además, se busca que el estudiante comprenda el mecanismo básico de sustitución electrofílica aromática y que aprenda el uso de agentes oxidantes y reductores para compuestos orgánicos.

En el tema cuatro el principal objetivo es que el alumno entienda el ataque al grupo carbonilo el cual es susceptible de adiciones nucleofílicas, con lo cual se puede obtener alcoholes.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el tema cinco se promueve el conocimiento de reacciones con el grupo amino, entre las cuales se enfatizan las condensaciones del grupo amino con aldehídos y cetonas; reacciones de anilina y de piridina, compuestos importantes en la industria química y la obtención de alquenos (eliminación Hoffman y eliminación de Cope).

En el tema seis se busca que el estudiante descubra mecanismos básicos como el de la esterificación de Fischer y se enfatiza la preparación de polímeros a través de derivados de ácidos carboxílicos.

Se promueve el trabajo colaborativo y el manejo de equipo y material de laboratorio que le permita la separación y purificación de compuestos orgánicos. Y generar condiciones para las reacciones orgánicas estudiadas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Celaya, Centla, Chihuahua, Durango, La Laguna, Lázaro Cárdenas, Matamoros, Mérida, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Tapachula, Tepic, Toluca, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Celaya, Centla, Chihuahua, Durango, La Laguna, Lázaro Cárdenas, Matamoros, Mérida, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Tapachula, Toluca, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Campeche, Cd. Madero, Celaya, Centla, Chihuahua, Coacalco, Durango, La Laguna, Lázaro Cárdenas, Mérida, Matamoros, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Tapachula, Tijuana, Toluca, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.

<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> <p>Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Reconoce a los compuestos orgánicos por su estructura y nombre para identificar sus propiedades y comprende los mecanismos de reacción más importantes que suceden en estos compuestos.
Reconoce la importancia de los compuestos orgánicos en la industria química y en la sociedad.

5. Competencias previas

- Identifica los diferentes tipos de enlace que presentan los compuestos químicos
- Identifica los distintos modelos de enlace químico y comprende sus limitaciones.
- Clasifica las sustancias según el tipo de enlace.
- Comprende y explica correctamente el concepto de valencia y número de oxidación.
- Identifica los compuestos orgánicos por su estructura y su estereoquímica para comprender y desarrollar los procesos químicos donde participan dichos compuestos.
- Relaciona los principios fundamentales que rigen la estructura y la polaridad de las moléculas para deducir su reactividad y aplicar de manera adecuada métodos de separación y síntesis de compuestos orgánicos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estudio de halogenuros de alquilo	1.1 Nomenclatura de halogenuros de alquilo 1.2 Usos de halogenuros de alquilo 1.3 Reacciones de halogenuros de alquilo 1.3.1 Reacción y mecanismo de Sustitución nucleofílica bimolecular, S_N^2 1.3.2 Reacción y mecanismo de Sustitución nucleofílica unimolecular, S_N^1 1.3.3 Reacción y mecanismo de Eliminación unimolecular, E1 1.3.4 Reacción y mecanismo de Eliminación bimolecular, E2 1.3.5 Orientación de las reacciones de eliminación. Regla de Saytzeff
2	Estudio de alcoholes y éteres	2.1 Estructura y clasificación de alcoholes. 2.2 Nomenclatura de alcoholes, éteres y tioles. 2.3. Alcoholes como ácidos y como bases 2.4 Reacciones de alcoholes: 2.4.1 Obtención de tosilatos. 2.4.2 Deshidratación de alcoholes. 2.4.4 Oxidación de alcoholes. 2.4.5 Síntesis de Williamson para obtención de éteres. 2.5 Reacciones de éteres. 2.5.1 Ruptura ácida 2.5.2 Epóxidos
3	Estudio de compuestos aromáticos	3.1 Estructura y propiedades del benceno 3.2 Nomenclatura de derivados del benceno 3.3 Usos de benceno y sus derivados 3.4 Reacciones del benceno 3.4.1 Mecanismo de sustitución electrofílica aromática 3.4.2 Halogenación del benceno 3.4.3 Alquilación de Friedel-Crafts 3.4.4 Acilación de Friedel-Crafts 3.4.5 Sustituyentes activadores 3.4.6 Sustituyentes desactivadores 3.5 Reacciones en benceno sustituido 3.5.1 Reducción de Clemmensen 3.5.2 Reducción de Wolff-Kishner 3.5.3 Sustitución nucleofílica aromática 3.6 Reacciones de las cadenas laterales de derivados del benceno

		<p>3.6.1 Oxidación con permanganato 3.6.2 Halogenación de cadenas laterales</p>
4	Estudio de aldehídos y cetonas	<p>4.1 Nomenclatura de aldehídos y cetonas 4.2 Usos de aldehídos y cetonas 4.3 Reacciones de cetonas y aldehídos 4.3.1 Adición nucleofílica 4.3.1.1 Adición de un reactivo de Grignard 4.3.1.2 Reducción de grupo carbonilo con hidruro 4.3.1.3 Formación de iminas 4.3.1.4 Mecanismo de formación de iminas 4.3.2 Oxidación de aldehídos</p>
5	Estudio de aminas	<p>5.1 Clasificación de aminas 5.2 Nomenclatura de aminas 5.3 Usos de aminas 5.4 Reacciones de aminas 5.4.1 Condensación de aminas con cetonas y aldehídos 5.4.2 Sustitución aromática electrofílica de las arilaminas 5.4.3 Sustitución aromática nucleofílica de la piridina 5.4.4 Acilación de aminas con cloruros de ácido 5.4.5 Aminas como grupos salientes: eliminación de Hofmann 5.4.6 Oxidación de aminas. La eliminación de Cope. 5.4.7 Formación de sales de diazonio 5.4.8 Reacciones de las sales de diazonio</p>
6.	Estudio de ácidos carboxílicos y de sus derivados.	<p>6.1 Nomenclatura de ácidos carboxílicos y de los derivados de ácido 6.2 Usos de ácidos y derivados de ácidos 6.3 Reacciones de los ácidos carboxílicos y sus derivados 6.3.1. Reacción y mecanismo de esterificación de Fischer 6.3.2 Condensación de ácidos con aminas 6.3.3 Reducción de los ácidos carboxílicos 6.3.4 Utilización de anhídridos cíclicos para obtener para obtener compuestos difuncionales 6.4 Síntesis de: Poliésteres, Poliamidas, Policarbonatos y poliuretanos</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
1. Estudio de halogenuros de alquilo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce las estructuras de halogenuros de alquilo de acuerdo a las reglas de nomenclatura común y UIQPA para identificar sus propiedades. Comprende la reactividad del halógeno como grupo funcional y representa por medio de ecuaciones las reacciones generadas desarrollando los mecanismos de reacción. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de trabajo en equipo Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación Capacidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Asignar nombres de acuerdo a la nomenclatura común o UIQPA de diversas estructuras de halogenuros de alquilo de un listado proporcionado. Investigar los usos de los halogenuros de alquilo de importancia en la industria y generar un organizador gráfico con esta información. De una serie de ecuaciones químicas proporcionadas por el docente, el estudiante indicará el mecanismo de reacción probable para dichas ecuaciones. Realizar ejercicios proporcionados por el docente donde se indique una serie de ecuaciones químicas de las que el estudiante describirá el mecanismo de reacción probable dichas ecuaciones. Emplear software de simulación de reacciones químicas. Realizar prácticas de laboratorio que involucren algunas de las reacciones químicas estudiadas y la disposición adecuada de desechos. Elaborar bitácora de laboratorio. Realizar reportes de las prácticas realizadas. Realizar reportes de visitas industriales con diversos procesos.
Nombre de tema	
2. Estudio de alcoholes y éteres	
Competencias	Actividades de aprendizaje



<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombra y escribe las estructuras de alcoholes, éteres y epóxidos de acuerdo a las reglas de nomenclatura de UIQPA para reconocer sus propiedades. • Comprende la reactividad de los grupos funcionales oxo e hidroxilo y, representa por medio de ecuaciones las reacciones generadas desarrollando los mecanismos de reacción. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar nombres de acuerdo a la nomenclatura común o UIQPA de diversas estructuras de diversos alcoholes y éteres de un listado proporcionado. - Investigar los usos de diversos alcoholes, éteres y epóxidos de importancia en la industria y generar un organizador gráfico con esta información. - De una serie de ecuaciones químicas proporcionadas por el docente, el estudiante indicará el mecanismo de reacción probable para dichas ecuaciones. - Realizar ejercicios proporcionados por el docente donde se indique una serie de ecuaciones químicas de las que el estudiante describirá el mecanismo de reacción probable dichas ecuaciones - Realizar prácticas de laboratorio que involucren algunas de las reacciones químicas estudiadas y la disposición adecuada de desechos. - Actualizar bitácora de laboratorio con las prácticas realizadas de este tema. - Realizar reportes de las prácticas realizadas. - Realizar reportes de visitas industriales con procesos que involucren reacciones de alcoholes, éteres y epóxidos.
<p>Nombre de tema</p> <p>3. Estudio de compuestos aromáticos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombra y escribe las estructuras de compuestos aromáticos de acuerdo a las reglas de nomenclatura común y de UIQPA para reconocer las propiedades de los mismos y relacionándolos con los sustituyentes que posea el anillo bencénico. • Comprende la reactividad asociada a la aromaticidad del anillo bencénico y, representa por medio de ecuaciones las 	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar nombres de acuerdo a la nomenclatura común o UIQPA de diversas estructuras de diversos compuestos aromáticos de un listado proporcionado. - Investigar los usos de diversos compuestos aromáticos de importancia en la industria y exponer lo investigado. - Investigar las reacciones características de los compuestos aromáticos y generar un organizador gráfico con dicha información. - De una serie de ecuaciones químicas proporcionadas por el docente, el estudiante

<p>reacciones generadas y mecanismos de reacción.</p> <ul style="list-style-type: none"> Describe los usos y las aplicaciones de importancia industrial de los compuestos aromáticos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de trabajo en equipo Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación Capacidad de investigación. 	<p>indicará el mecanismo de reacción probable para dichas ecuaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar ejercicios proporcionados por el docente donde se indique una serie de ecuaciones químicas de las que el estudiante describirá el mecanismo de reacción probable dichas ecuaciones Realizar prácticas de laboratorio que involucren algunas de las reacciones químicas estudiadas y la disposición adecuada de desechos. Actualizar bitácora de laboratorio con las prácticas realizadas de este tema. Realizar reportes de las prácticas realizadas.
<p>Nombre de tema</p> <p>4. Estudio de aldehídos y cetonas.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombra y escribe las estructuras de aldehídos y cetonas de acuerdo a las reglas de nomenclatura de UIQPA. Comprende la reactividad grupo carbonilo y, representa por medio de ecuaciones las reacciones generadas y mecanismos de reacción. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de trabajo en equipo Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación Capacidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Asignar nombres de acuerdo a la nomenclatura común o UIQPA de estructuras de diversos aldehídos y cetonas de un listado proporcionado. Investigar los usos los aldehídos y cetonas de importancia en la industria y exponer lo investigado. De una serie de ecuaciones químicas proporcionadas por el docente, el estudiante indicará el mecanismo de reacción probable para dichas ecuaciones. Realizar ejercicios proporcionados por el docente donde se indique una serie de ecuaciones químicas de las que el estudiante describirá el mecanismo de reacción probable dichas ecuaciones Realizar prácticas de laboratorio que involucren algunas de las reacciones químicas estudiadas y la disposición adecuada de desechos. Actualizar bitácora de laboratorio con las prácticas realizadas de este tema.

	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar reportes de las prácticas realizadas. - Emplear software de simulación de reacciones químicas.
<p>Nombre del tema:</p> <p>5. Estudio de aminas</p>	
Competencias:	Actividades de aprendizaje:
<p>Específica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombra y escribe las estructuras de aminas de acuerdo a las reglas de nomenclatura de UIQPA. • Comprende la reactividad grupo amino y, representa por medio de ecuaciones las reacciones generadas y los mecanismos de reacción involucrados. Describe la importancia de los mismos a nivel industrial. <p>Genérica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar nombres de acuerdo a la nomenclatura común o UIQPA a estructuras de aminas de un listado proporcionado. - Investigar los usos de las aminas de importancia en la industria y exponer lo investigado. - De una serie de ecuaciones químicas proporcionadas por el docente, el estudiante indicará el mecanismo de reacción probable para dichas ecuaciones. - Realizar ejercicios proporcionados por el docente donde se indique una serie de ecuaciones químicas de las que el estudiante describirá el mecanismo de reacción probable dichas ecuaciones - Realizar prácticas de laboratorio que involucren algunas de las reacciones químicas estudiadas y la disposición adecuada de desechos. - Actualizar bitácora de laboratorio con las prácticas realizadas de este tema. - Realizar reportes de las prácticas realizadas. - Emplear software de simulación de reacciones químicas.
<p>Nombre del tema:</p> <p>6. Estudio de ácidos carboxílicos y de sus derivados.</p>	
Competencias:	Actividades de aprendizaje:
Específica (s):	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar nombres de acuerdo a la nomenclatura común o UIQPA a estructuras

<ul style="list-style-type: none"> • Nombra y escribe las estructuras de ácidos carboxílicos de acuerdo a las reglas de nomenclatura de UIQPA. • Comprende la reactividad grupo carboxilo y, representa por medio de ecuaciones las reacciones generadas y los mecanismos de reacción involucrados describiendo la importancia de los mismos a nivel industrial. <p>Genérica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación • Capacidad de investigación. 	<p>de ácidos carboxílicos y sus derivados de un listado proporcionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigar los usos de los ácidos carboxílicos y sus derivados de importancia en la industria y exponer lo investigado. - De una serie de ecuaciones químicas proporcionadas por el docente, el estudiante indicará el mecanismo de reacción probable para dichas ecuaciones. - Realizar ejercicios proporcionados por el docente donde se indique una serie de ecuaciones químicas de las que el estudiante describirá el mecanismo de reacción probable dichas ecuaciones. - Realizar prácticas de laboratorio que involucren algunas de las reacciones químicas estudiadas y la disposición adecuada de desechos. - Actualizar bitácora de laboratorio con las prácticas realizadas de este tema. - Realizar reportes de las prácticas realizadas. - Emplear software de simulación de reacciones químicas. - A partir de un compuesto dado el estudiante propone mediante ecuaciones químicas la síntesis del mismo.
---	--

8. Práctica(s)

1. Síntesis de éteres: □-nerolina
2. Azocompuestos.
3. Reacciones de adición al grupo carbonilo.
4. Oxidación de alcoholes.
5. Oxidación de aldehídos y cetonas.
6. Síntesis de cloretona.
7. Síntesis de dibenzalacetona.
8. Síntesis de Williamson.
9. Obtención de acetanilida.
10. Obtención de ácido acetilsalicílico.
11. Prácticas opcionales.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Técnicas y herramientas:

- Organizadores gráficos.
- Ejercicios de nomenclatura.
- Cuestionarios.
- Ejercicios para identificar mecanismos de reacción.
- Exámenes escritos.
- Reportes de laboratorio.

Instrumentos de evaluación:

- Rúbricas.
- Listas de cotejo.
- Escalas de apreciación.

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

11. Fuentes de información

1. Academia Mexicana de Ciencias A. C., M., & Departamento de Química, C.-I. (1996). *Red Latinoamericana de química: Revistas electrónicas*. Recuperado el 21 de marzo de 2013, de <http://www.relaq.mx/RLQ/revistas.html>
2. Albores Velásco Martha, C. A. (2006). *Grupos funcionales: nomenclatura y reacciones principales*. México: UNAM.
3. Carey, F. (2006). *Química Orgánica* (6ª. ed.) México: Mc Graw Hill Interamericana.
4. Ege, S. (2004) *Química orgánica: estructura y reactividad*. Tomo I. (1ª. reimpresión). Barcelona: Editorial Reverté.
5. Hornback M. J. (2006). *Organic Chemistry* (2a. ed.) United States of American: Thomson/ Brooks-Cole.
6. Wade, L. G., Jr., (2004) *Química Orgánica*. (5ª. Ed.) Madrid: Ed. Pearson/ Prentice Hall.
7. Wade, L.G. Jr. (2006). *Organic Chemistry* (6ª Ed.) Prentice Hall, 2006.
8. Mc Murry, J. (2008). *Química orgánica* (7a. ed). México: CENGAGE Learning.