



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**Programa de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

TÉCNICA

**2.-Programa educativo**

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

**3.- Campus**

XALAPA

**4.-Dependencia/Entidad académica**

QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA

**5.- Código**

**6.-Nombre de la experiencia educativa**

**7.- Área de formación**

		Principal	Secundaria
	Química Orgánica II (Laboratorio)	Iniciación a la disciplina	

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
3	0	3	45	Lab. Química Orgánica II

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Laboratorio	AGJ= Cursativa
-------------	----------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Química Orgánica I teoría, Laboratorio de Química orgánica I	Química Orgánica II, Laboratorio de Química Orgánica II

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	15

**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)**

**14.-Proyecto integrador**

Área de Química	Introducción a la investigación de mecanismos de reacción de manera experimental.
-----------------	---



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
13/05/ 2014	17/05/2018	Agosto 2018

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dra. Maribel Vázquez Hernández, Dr. Omar David Muñoz Muñiz, Dr. Oscar García Barradas, Dr. Miguel Ángel Domínguez Ortiz, MC. Vicente Velásquez Melgarejo, Dr. Ángel R. Trigós Landa, Dr. Ernesto Juárez Loera, Dra. Nieves del Socorro Martínez, Dra. Dolores Pineda Campos, Dr. Fdo. Rafael Ramos Morales

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en QFB o afines a la Química, preferentemente con posgrado en el área.

**18.-Espacio**

Facultad de QFB

**19.-Relación disciplinaria**

Multidisciplinaria

**20.-Descripción**

En este nuevo programa para el curso de Laboratorio de Química Orgánica II de iniciación a la disciplina que tiene 3 créditos, 3 horas de práctica, se pretende que el alumno lleve a la práctica los conocimientos adquiridos en el curso de Orgánica II (teoría), por lo que el orden de las prácticas propuestas aquí está relacionado con el orden en el que se presentan los temas en el curso de teoría. Por otra parte, es la intención del presente programa que el alumno tome un papel más activo en el diseño de los experimentos que habrán de realizarse durante el semestre, por lo que se sugiere que sean los propios estudiantes quienes calculen las cantidades de reactivos que se usarán en cada reacción (bajo supervisión del profesor) e investiguen cuáles son las mejores condiciones de reacción para efectuar cada una de las síntesis propuestas en este programa. Otros aspectos importantes de esta nueva propuesta es relacionar las técnicas espectroscópicas modernas con el trabajo de síntesis hecho en el laboratorio y que el alumno adquiera el compromiso de cuidar el medio ambiente y sepa darle, un tratamiento adecuado a los residuos generados en un laboratorio, así como hacer uso de las tablas de compatibilidad de reactivos químicos para almacenarlos adecuadamente. Finalmente se sugiere que los estudiantes realicen reportes de cada una de sus prácticas privilegiando la sección dedicada a los resultados, discusión y conclusiones, ya que es justamente en estas donde se fomentará el espíritu observador y crítico, esencial en la formación científica.

**21.-Justificación**

La experiencia adquirida en un laboratorio de Química Orgánica resulta básica para la formación de los futuros Químicos Farmacobiólogos ya que se requiere de profesionistas capaces de diseñar y llevar a cabo experimentos en este campo tanto con fines de investigación como en la industria farmacéutica, de alimentos y cosméticos, por mencionar algunos ejemplos.



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**22.-Unidad de competencia**

A través del trabajo individual y de equipo el alumno se familiarizará con material y técnicas de laboratorio empleadas en el trabajo de síntesis, y será capaz de analizar, discutir y reportar sus resultados de una manera racional con sus compañeros y el instructor.

**23.-Articulación de los ejes**

El estudiante aplica los conocimientos adquiridos durante el curso de Química Orgánica II (eje teórico) para entender y discutir los resultados obtenidos en el laboratorio, al mismo tiempo que adquiera destreza en el manejo de material de vidrio, sustancias químicas y equipo científico (eje heurístico) y reconozca la importancia de las responsabilidades, honestidad y cuidado (eje axiológico) de su trabajo en el laboratorio.

**24.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Unidad I: Sustitución Nucleofílica Alifática SN1 y SN2 1.- Obtención de cloruro de ciclohexilo a partir de ciclohexanol  2.- Obtención de bromuro de <i>n</i> -butilo Sustitución sobre acilo  3.- Obtención de benzoato de metilo  4.- Obtención de benzoato de metilo  5.- Saponificación de un aceite vegetal	1) Reconocer cuál de los mecanismos de sustitución nucleofílica se llevará a cabo en cada una de estas reacciones dependiendo del sustrato y de las condiciones de reacción  2) Reforzar el concepto de nucleofilidad  3) Observar las diferentes condiciones de reacción empleadas para favorecer determinado mecanismo  4) Manejo de Material de vidrio, equipo científico y sustancias químicas  5) Observación y registro de datos  6) Identificación de los compuestos mediante técnicas espectroscópicas  7) Discusión de Resultados y Formulación de Reportes  8) Manejo de Residuos	Recepción de información. Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio. Compromiso. Organización. Trabajo en equipo. Honestidad. Colaboración. Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo. Respeto a las relaciones interpersonales.



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Unidad II: Reacciones de sustitución en Moléculas Aromáticas</p> <p>Reacciones de sustitución aromática electrofílica</p> <p>6.- Nitración de benceno</p> <p>7.- Obtención de <i>orto</i> y <i>para</i> nitrofenol</p> <p>8.- Preparación de NitroAcetanilida</p> <p>9.- Preparación de 2,4-dinitro clorobenceno</p> <p>10 y 11.- Azocoplación: Obtención de anaranjado de metilo y naranja II</p> <p>Reacciones de sustitución aromática nucleofílica</p> <p>12.- Sales de diazonio: Obtención del ácido <i>o</i>-clorobenzoico</p>	<p>1) Reconocer los diferentes tipos de sustitución sobre sustratos aromáticos que pueden llevarse a cabo</p> <p>2) Reconocer el efecto de los sustituyentes (activantes o desactivantes) en la regioselectividad de las reacciones de sustitución electrofílica aromática</p> <p>3) Aprender que los productos de las reacciones de azocoplación generan colorantes orgánicos</p> <p>4) Aprender a emplear las sales de diazonio como intermediarios de un buen número de reacciones de sustitución en sustratos aromáticos</p> <p>5) Manejo de Material de vidrio, equipo científico y sustancias químicas.</p> <p>6) Observación y registro de datos</p> <p>7) Identificación de los compuestos mediante técnicas espectroscópicas</p> <p>8) Discusión de Resultados y Formulación de Reportes</p> <p>9) Manejo de Residuos</p>	<p>Recepción de información.</p> <p>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.</p> <p>Compromiso.</p> <p>Organización.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Honestidad.</p> <p>Colaboración.</p> <p>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.</p> <p>Respeto a las relaciones interpersonales.</p>



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Unidad III: Reacciones de Radicales Libres</b>            13.- Obtención de cloromalonato de dietilo</p>	<p>1) Reconocimiento de las condiciones experimentales óptimas para la generación de radicales libres.</p> <p>2) Manejo de Material de vidrio, equipo científico y sustancias químicas.</p> <p>3) Observación y registro de datos</p> <p>4) Identificación de los compuestos mediante técnicas espectroscópicas</p> <p>5) Discusión de Resultados y Formulación de Reportes</p>	<p>Recepción de información.            Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.            Compromiso.            Organización.            Trabajo en equipo.            Honestidad.            Colaboración.            Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.            Respeto a las relaciones interpersonales.</p>
<p><b>Unidad IV: Reacciones de eliminación</b>            14.- Obtención de Ciclohexano</p>	<p>6) Manejo de Residuos</p> <p>1) Reconocimiento de las condiciones experimentales óptimas para sintetizar alquenos a través de mecanismos de eliminación 1,2.</p> <p>2) Manejo de Material de vidrio, equipo científico y sustancias químicas.</p> <p>3) Observación y registro de datos</p> <p>4) Identificación de los compuestos mediante técnicas espectroscópicas</p> <p>5) Discusión de Resultados y Formulación de Reportes</p> <p>6) Manejo de Residuos</p>	



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Unidas V: Reacciones de adición</b></p> <p>15. Hidratación de alquenos: Preparación de ciclohexanol a partir de Ciclohexano</p> <p>16. Formación de un cetál</p>	<p>1) Aprender a manejar las condiciones de reacción óptimas para la obtención de diversos productos de interés en síntesis orgánica, como lo es la preparación de un alcohol y de un ciclo de seis miembros.</p> <p>2) Comprender la importancia de la reacción de cetálización como un mecanismo para la protección de grupos funcionales, en síntesis.</p> <p>3) Manejo de Material de vidrio, equipo científico y sustancias químicas.</p> <p>4) Observación y registro de datos.</p> <p>5) Identificación de los compuestos mediante técnicas espectroscópicas.</p> <p>6) Discusión de Resultados y Formulación de Reportes.</p> <p>7) Manejo de Residuos</p>	<p>Recepción de información.</p> <p>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.</p> <p>Compromiso.</p> <p>Organización.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Honestidad.</p> <p>Colaboración.</p> <p>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.</p> <p>Respeto a las relaciones interpersonales.</p>



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**25.-Estrategias metodológicas**

<b>De aprendizaje</b>	<b>De enseñanza</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de experimentos</li><li>• Observación</li><li>• Discusión de resultados</li><li>• Interpretación de los datos espectroscópicos de los compuestos sintetizados</li><li>• Búsqueda bibliográfica.</li><li>• Elaboración de Reportes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición</li><li>• Discusión</li><li>• Visitas a instituciones donde se haga investigación en Química Orgánica</li></ul>

**26.-Apoyos educativos**

<b>Materiales didácticos</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa del curso</li><li>• Manual de practicas</li><li>• Reactivos químicos</li><li>• Instrumentos y equipo de laboratorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pintarrón</li><li>• Marcadores</li><li>• Proyector de acetatos</li><li>• Cañón</li><li>• Computadora</li></ul>

**27.-Evaluación del desempeño**

<b>Evidencia (s) de desempeño</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Ámbito(s) de aplicación</b>	<b>Porcentaje</b>
Exámenes parciales	Evaluación del conocimiento	Laboratorio	60
Presentación de una tarea – proyecto	Aplicación del conocimiento	Aula	20
Examen ordinario (departamental)	Integración del conocimiento	Aula	20
Total			100%

**28.-Acreditación**

Para la acreditación se requiere como mínimo 80% de asistencias y una calificación final integrada mínima de 6.



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**29.-Fuentes de información**

**Básicas**

- 1.- Ávila Zárraga, José Gustavo; García Manrique, Consuelo; Gavilán García, Irma Cruz; León Cedeño, Fernando; Méndez Stivalet, José Manuel; Pérez Cendejas, Gloria; Rodríguez Arguello, Ma. Antonieta; Salazar Vela, Guillermina; Sánchez Mendoza, Ana Adela; Santos Santos, Elvira; Soto Hernández, Ramón Marcos; *Química Orgánica. Experimentos con un enfoque ecológico*. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial UNAM, México, D.F., 2001
- 2.-Boyd, M. *Química Orgánica* 5a ed. Editorial Addison Wesley, 1992
- 3.-Carey, F.A. *Química Orgánica*, 3ª ed. Editorial Mc Graw-Hill. 1999
- 4.-Clayden, J. et al. *Organic Chemistry*. 1ª ed. Editorial Oxford University Press.
- 5.-Harwood, L.M.; Moody, C.J.; Percy, J.M.; *Experimental Organic Chemistry. Standard and Microscale*. Blackwell Science Ltd, U.S.A.,1999
- 6.-Silverstein, R.M.; Bassler, G.C.; Morrill, T.C. *Identificación Espectrométrica de Compuestos Orgánicos*. 2a Reimpresión. Editorial Diana, México, D.F.1981
- 7.-Solomons, T.W.G. *Química Orgánica*, 2ª ed. Editorial Limusa Wiley. 1999
- 8.-Wingrove, A.S. y Caret, R.L. *Química Orgánica*. Editorial Harla. México, 1984

**Complementarias**

- 9) Smith, M.B.; March, J. *Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanism and Structure*, 5th edition. Ed. Wiley & Sons, Inc. New York, 2001
- 10) [www.aist.go.jp/RIODB/SDBS/menu-e.html](http://www.aist.go.jp/RIODB/SDBS/menu-e.html) (base de datos espectroscópicos)