

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura:</b>				<b>LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA 3</b>		
<b>Clave:</b> LQU09			<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional (X) Especializado ( )			
<b>Fecha de elaboración:</b> Marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
48	3	0	3	3	Teórica ( ) Teórica-práctica ( ) Práctica (X)	Presencial (X) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado:</b> 5				<b>Requisitos curriculares:</b> Ninguno		
<b>Programas académicos en los que se imparte:</b> Químico Industrial						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>* Conocimientos sobre el área de estudio</li><li>* Conocimiento de las técnicas comunes de caracterización de compuestos orgánicos.</li><li>* Conocimiento de los mecanismos de reacción comúnmente aceptados de la química orgánica.</li><li>* Habilidad para trabajar en forma autónoma</li><li>* Habilidades para manipular materiales, equipos y reactivos de laboratorio, aplicando adecuadamente las normas de seguridad.</li></ul>						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

En los cursos de química que generalmente se imparten en las universidades se cuida que siempre el contenido de los programas este secuencialmente estructurado, para caminar desde lo concreto hasta lo abstracto, y con esto facilitar el aprendizaje, por lo que es importante motivar al alumno mostrándole a través de actividades experimentales la conexión de la ciencia con la vida cotidiana.

Los experimentos que se presentan en el manual de Química III servirán a los estudiantes para complementar y aplicar los conocimientos que están adquiriendo de esta ciencia en el aula, ya que la observación directa de los fenómenos permite una comprensión adecuada de los conceptos y ayuda a centrar las ideas de los alumnos. Además la actitud que los alumnos adoptan en el laboratorio es diferente a la que muestran en las clases teóricas, en la mayoría de los casos, los alumnos se muestran en el laboratorio más responsable, hacen más preguntas, se encuentran más atentos, aprenden a trabajar en equipo, se incrementa la colaboración entre los compañeros y se amplía la comunicación de profesor-alumno, siempre y cuando las prácticas sean de su agrado y se realicen en el contexto de su entorno social.

El profesor como guía deberá fomentar que "el alumno construya sus propios conocimientos". Ello requiere que el alumno se convierta en protagonista de su propio aprendizaje, que se involucre de forma activa en todo el proceso, por lo que el papel del profesor es principalmente el de crear situaciones que permitan al alumno intervenir activamente en su proceso de aprendizaje para que, lejos de limitarse a memorizar los conceptos, pueda integrarlos dentro de su propio sistema cognitivo, relacionándolos con los que previamente conoce.



## 2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

La idea principal de este curso es promover una formación integral y humanista de sus estudiantes para apoyar el desarrollo sustentable del país. tendrá como características: el abordaje interdisciplinario de los problemas, la incorporación de nuevos métodos que propicien una adecuada relación entre la teoría y sus aplicaciones prácticas, la formación permanente y el aprender a aprender, a emprender y a ser, el fomento de la creatividad y del espíritu de iniciativa, el desarrollo integral de las capacidades cognoscitivas y afectivas, el fomento del espíritu crítico y del sentido de responsabilidad social, la formación del más alto nivel de calidad, tanto en el plano técnico, profesional y científico, como en el plano de la formación de la nueva ciudadanía, y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación, que hoy impulsan el desarrollo de nuevas experiencias de aprendizaje.

## 3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	M. en C. Silvia Marquina Bahena Dra. Guadalupe Valladares Cisneros	Emisión del documento

## 4. OBJETIVO GENERAL

Comprender la naturaleza experimental de la química a través de la predicción, recolección y organización de datos, al identificar y controlar determinadas variables del comportamiento de las sustancias. Identificar y clasificar la reactividad de los grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas, así como correlacionar la estructura con las propiedades químicas y biológicas en compuestos orgánicos.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento sobre el área de estudio de profesión.</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Capacidad para identificar, planear y resolver problemas.</li><li>• Habilidad para el trabajo en forma</li></ul>



información. <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad para la investigación.</li><li>• Capacidad de comunicación en un segundo idioma.</li></ul>	colaborativa.
<b>Sociales</b>	<b>Éticas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación con responsabilidad social.</li><li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li><li>• Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compromiso ciudadano</li><li>• Compromiso ético</li><li>• Compromiso con la preservación del medio ambiente.</li></ul>

## 6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Higiene y seguridad en el laboratorio	1.1 Presentación 1.2 Forma de trabajo y evaluación 1.3 Normas de seguridad en el laboratorio
2	Propiedades de compuestos carbonílicos	2.1. Identificación de aldehídos y cetonas
3	Reacciones de adición nucleofílica al carbonilo.	3.1. Preparación de una $\alpha$ -hidroxicetona: Obtención de benzoína 3.2. Preparación de una $\alpha$ -dicetona: Obtención de bencilo
4	Reacciones de Acilación	4.1. Reacción de esterificación de Fischer. Obtención de salicilato de metilo 4.2. Obtención de Ácido Acetilsalicílico 4.3. Obtención de paracetamol 4.4. Obtención de acetanilida
5	Reacción de Kolbe, una reacción de carboxilación	5.1. Obtención de ácido 2,4-dihidroxibenzoico
6	Preparación de compuestos $\alpha,\beta$ -insaturados	6.1. Condensación de Claisen-Schmidt. Obtención de dibenzalacetona. 6.2. Condensación aldólica mixta: Obtención de una chalcona (Benzalacetofenona)
7	Preparación de una sal de diazonio	7.1. Síntesis de un colorante azoico. Naranja de Metilo. Naranja II
8	Reacción de Diels-Alder	8.1. Síntesis del anhídrido 9,10-dihidroantracen-9-10-endo- $\alpha,\beta$ -succínico
9	Adición 1,4 (Reacción de Michael) y formación de una imida	9.1. Obtención de 1-fenil-3-fenilaminopirrolidina-2,5-diona



## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS

Unidad 1: Higiene y seguridad en el laboratorio		
<b>Competencia de la unidad:</b> Conocer las definiciones, las normas de seguridad y primeros auxilios en casos de emergencia en el Laboratorio de química, para aplicarlos durante la realización de las actividades experimentales.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Generar en los estudiantes la capacidad de valorar la importancia de la organización y seguridad en el trabajo diario en un Laboratorio, así como un conjunto de conocimientos de “cultura de la prevención” que pueda ser exportado hacia aquellos sectores en los que se desarrolle su actividad profesional en el futuro.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Reglas básicas de higiene y seguridad. Procedimientos ante emergencias Teléfonos de emergencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicación</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• alta capacidad de trabajo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprometido</li><li>• Cultura de trabajo</li><li>• Disponibilidad</li><li>• Solidaridad</li><li>• Respeto</li><li>• Constancia</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Diseño del experimento Buenas prácticas de laboratorio Precauciones de seguridad e higiene		<b>Recursos didácticos</b> proyector digital Manual de Seguridad e Higiene en Laboratorios.

Unidad 2: Propiedades de compuestos carbonílicos		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identificar el grupo carbonilo mediante reacciones químicas.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Demostrar la influencia de los sustituyentes del carbono carbonílico en los aldehídos y cetonas mediante reacciones químicas específicas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Nomenclatura. Estructura y propiedades físicas de los compuestos carbonílicos así como las principales técnicas de investigación estructural.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento crítico</li><li>• trabajo en equipo</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Independiente</li><li>• Entusiasmo</li><li>• Innovador</li><li>• Disciplina</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Estudio autónomo individual o en grupo.  
Preparación del trabajo de laboratorio y elaboración de la memoria de las prácticas.  
La asistencia a estas clases es obligatoria.

**Recursos didácticos:**

El alumno deberá acudir a cada sesión de prácticas habiendo leído atentamente el contenido del Manual de prácticas.

**Unidad 3: Reacciones de adición nucleofílica al carbonilo****Competencia de la unidad:**

Habrán adquirido conocimientos básicos en temas relacionados con la estructura y reactividad de los compuestos carbonílicos.

**Objetivo de la unidad:**

Que los alumnos adquieran conocimientos y comprendan las principales transformaciones químicas que sufren los compuestos orgánicos, sus reactividades y sus reglas de orientación, principalmente las relacionadas al grupo carbonilo.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Síntesis de una $\alpha$ -dicetona por oxidación de una $\alpha$ -hidroxicetona	<ul style="list-style-type: none"><li>capacidad de análisis, síntesis y evaluación</li><li>capacidad para tomar decisiones</li><li>alta capacidad de trabajo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprometido</li><li>Honestidad</li><li>Persistente</li><li>Independencia</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

En el ámbito de las prácticas de laboratorio, las directrices correspondientes serán comentadas por el profesor, y estarán incluidas en el manual de laboratorio que se entregará a cada estudiante al comienzo de las mismas.

**Recursos didácticos:**

Manual de Prácticas.  
Recursos en la red.

**Unidad 4: Reacciones de Acilación****Competencia de la unidad:**

Diseñar estrategias sintéticas sencillas, que conduzcan a la obtención viable y selectiva de los distintos tipos de compuestos orgánicos.

**Objetivo de la unidad:**

Sintetizar principios activos tales como: ácido acetilsalicílico (un analgésico), salicilato de metilo, paracetamol y acetanilida.

Analice la pureza de los principios activos obtenidos mediante las técnicas: purificación por cromatografía y punto de fusión.

Identifique los principios activos mediante la técnica espectroscópica de IR y RMN, EM.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>Que los alumnos se familiaricen con las técnicas básicas de trabajo en el laboratorio como separación, purificación e identificación.</li><li>Protección de un grupo amino mediante su transformación en amida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de consecuencias</li><li>Autoevaluación</li><li>capacidad de identificar y resolver problemas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Disponibilidad</li><li>Entusiasmo</li><li>Perspectiva sustentable</li><li>Honestidad</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> El profesor explicará los fundamentos teórico-prácticos al inicio de las prácticas.		<b>Recursos didácticos:</b> Manual de practicas Pintarrón. Marcadores Instrumentos y equipo de laboratorio.

**Unidad 5: Reacción de Kolbe, una reacción de carboxilación****Competencia de la unidad:**

Aplicar el método de Kolbe para obtener un ácido carboxílico fenólico.

**Objetivo de la unidad:**

Efectuar una reacción de carboxilación de fenoles.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Propiedades químicas de los fenoles. Métodos de identificación de fenoles y de ácidos carboxílicos	<ul style="list-style-type: none"><li>capacidad para tomar decisiones.</li><li>trabajo en equipo</li><li>buena comunicación oral y escrita</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Innovador</li><li>Confianza</li><li>Responsable</li><li>Puntualidad</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Realización y presentación de experimentos y reportes. Búsqueda bibliográfica		<b>Recursos didácticos:</b> Manual de prácticas. Pintarrón. Marcadores. Instrumentos y equipo de laboratorio.

**Unidad 6: Preparación de compuestos  $\alpha,\beta$ -insaturados**

**Competencia de la unidad:** Demostrar la influencia de los sustituyentes del carbono carbonílico en los aldehídos y cetonas mediante reacciones químicas específicas.

**Objetivo de la unidad:** Sintetizar la dibenzalacetona y benzalacetofenona mediante una reacción de condensación aldólica cruzada

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>Reactividad de hidrógenos <math>\alpha</math> y condensación aldólica</li><li>Condensación aldólica cruzada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de consecuencias</li><li>trabajo en equipo</li><li>capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Innovador</li><li>Orden</li><li>Persistente</li><li>Verdad</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

El profesor explicará los fundamentos teórico-prácticos al inicio de las prácticas.  
Búsqueda bibliográfica

**Recursos didácticos:**

Manual de prácticas.  
Pintarrón.  
Marcadores.  
Instrumentos y equipo de laboratorio.

**Unidad 7: Preparación de una sal de diazonio****Competencia de la unidad:**

Preparación de una sal de diazonio por reacción de diazotación del ácido sulfanílico

**Objetivo de la unidad:**

Síntesis de un colorante azoico (naranja de metilo) por reacción de acoplamiento de una sal de diazonio con una amina aromática y un alcohol aromático.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>Síntesis de colorantes.</li><li>Formación de azocompuestos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de consecuencias</li><li>trabajo en equipo</li><li>capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Innovador</li><li>Orden</li><li>Persistente</li><li>Verdad</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

El profesor explicará los fundamentos teórico-prácticos al inicio de las prácticas.  
Búsqueda bibliográfica

**Recursos didácticos:**

Manual de prácticas.  
Pintarrón.  
Marcadores.  
Instrumentos y equipo de laboratorio.



**Unidad 8: Reacción de Diels-Alder****Competencia de la unidad:**

Habrás adquirido conocimientos básicos en temas relacionados con las reacciones de cicloadición.

**Objetivo de la unidad:**

Obtener el anhídrido 9,10-dihidroantracen-9,10- $\alpha,\beta$ -succínico, empleando la reacción de Diels-Alder que constituye un método con gran aplicación en las síntesis orgánicas.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
La reacción de Diels-Alder tiene gran importancia en la síntesis de compuestos orgánicos. Se efectúa entre un dieno y un dienófilo, es una cicloadición 4+2 estereoespecífica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprensión de consecuencias</li><li>• trabajo en equipo</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Innovador</li><li>• Orden</li><li>• Persistente</li><li>• Verdad</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> El profesor explicará los fundamentos teórico-prácticos al inicio de las prácticas. Búsqueda bibliográfica		<b>Recursos didácticos:</b> Manual de prácticas. Pintarrón. Marcadores. Instrumentos y equipo de laboratorio.

**Unidad 9: Adición 1,4 (Reacción de Michael) y formación de una imida****Competencia de la unidad:**

El estudiante aplicará sus conocimientos para preparar un heterociclo de cinco miembros con nitrógeno, que involucra una adición de tipo Michael.

**Objetivo de la unidad:**

Preparación de 1-fenil-3-fenilaminopirrolidina-2,5-diona

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Conocimientos previos sobre métodos sintéticos más importantes para la preparación de compuestos 1,3- y 1,5-difuncionalizados.	<ul style="list-style-type: none"><li>• capacidad de análisis, síntesis y evaluación</li><li>• alta capacidad de trabajo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cultura de trabajo</li><li>• Disciplina</li><li>• Innovador</li><li>• Constancia</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> El profesor explicará los fundamentos teórico-prácticos al inicio de las prácticas. Búsqueda bibliográfica		<b>Recursos didácticos:</b> Manual de prácticas. Pintarrón. Marcadores. Instrumentos y equipo de laboratorio.





## 8. EVALUACIÓN.

Se consideran los siguientes apartados:

1. Trabajo de laboratorio y resultados obtenidos (45% de la nota final). Se tendrá en cuenta tanto la observación de las normas de seguridad y la aptitud como la preparación, el trabajo en el laboratorio y los resultados obtenidos.
2. Diario de laboratorio (25% de la nota final).
3. Exámenes (30% de la nota final).
4. Se podrá obtener hasta un máximo de 1 punto, a añadir a la nota obtenida según los apartados anteriores, dependiendo de la participación en la presentación y discusión de las prácticas.

## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

R.Q. Brewster, C.A. Vanderwert, W.E. McEwen, (1982). *Curso Práctico de Química Orgánica*, Alhambra.

B.S. Furniss, A.J. Hannaford, P.W.G. Smith, A.R. Tatchell, "Vogel's. (1989). *Textbook of Practical Organic Chemistry* Ed. Longman, (Capítulo 6).

Pavia, G.M. Lampman and G.S. Kriz Jr. (1976). *"Introduction to Organic Laboratory Techniques"*. Saunders Company, Philadelphia.

Lehman, J. W., (1988). *Operational Organic Chemistry: A Laboratory Course*, Allyn & Bacon, Boston.

### Bibliografía complementaria:

M.J. Martínez Yunta y F. Gómez Contreras, (2008). *Curso Experimental en Química*

Shriner, Fuson y Curtin, (1985) *Identificación sistemática de compuestos orgánicos*. Ed. Prentice Hall

M.A. Martínez Grau, A.G. Csáky (1998). *Técnicas experimentales en síntesis orgánica*, 1ª ed.; Ed. Síntesis.



Daniels, R., Rush, C. C., Bauer, L., (1960) *J. Chem. Ed.* 37, 205.

R.Q. Brewster. C.A. Vander Werf. W.E. McEwen. *Curso práctico de Química Orgánica*. Ed. Alhambra. Experiencias 53 y 55-II

**Direcciones electrónicas sugeridas:**

[http://mmedia.uv.es/buildhtml?lang=es\\_ES&user=tcliment&name=acetanilida\\_2008.mp4&path=/LABORATORIO/&id=7254](http://mmedia.uv.es/buildhtml?lang=es_ES&user=tcliment&name=acetanilida_2008.mp4&path=/LABORATORIO/&id=7254)

[chemtech.org/cn/cn2123/organic\\_lab\\_book.pdf](http://chemtech.org/cn/cn2123/organic_lab_book.pdf)

<http://www.sefoa.gob.mx/INSPECCION/MANUALES/inocuidad8.pdf>