



## Programa de estudio

### Datos generales

#### 0. Área Académica

|         |
|---------|
| TECNICA |
|---------|

#### 1. Programa académico

|                              |
|------------------------------|
| QUIMICO FARMACEÚTICO BIÓLOGO |
|------------------------------|

#### 2. Facultad

|                                |
|--------------------------------|
| QUIMICA FARMACEÚTICA BIOLÓGICA |
|--------------------------------|

#### 3. Código

|  |
|--|
|  |
|--|

#### 4. Nombre de la experiencia educativa

|                                    |
|------------------------------------|
| QUIMICA ORGANICA III (LABORATORIO) |
|------------------------------------|

#### 5. Área curricular

|                    |                                 |                  |               |               |
|--------------------|---------------------------------|------------------|---------------|---------------|
| 5.1 Básica general | 5.2. Iniciación a la disciplina | 5.3. Disciplinar | 5.4. Terminal | 5.5. Electiva |
|--------------------|---------------------------------|------------------|---------------|---------------|

#### 6. Proyecto integrador.

|         |
|---------|
| QUIMICA |
|---------|

#### 7. Academia(s)

|         |
|---------|
| QUIMICA |
|---------|

#### 8. Requisito(s)

|   |                      |
|---|----------------------|
| 8.a. Prerrequisito(s): Laboratorio de Química Inorgánica, Laboratorio de Química Orgánica I, Química Orgánica II. | 8.b. Correquisito(s) |
|---|----------------------|

#### 9. Modalidad:

|             |
|-------------|
| LABORATORIO |
|-------------|

#### 10. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

|                 |             |                          |
|-----------------|-------------|--------------------------|
| 10.1 Individual | 10.2 Grupal | 10.2.1 Número mínimo: 15 |
|                 |             | 10.2.2 Número máximo: 25 |

#### 11. Número de horas de la experiencia educativa

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| 11.1 Teóricas: | 11.2 Prácticas: 4 |
|----------------|-------------------|

#### 12. Total de créditos

|   |
|---|
| 4 |
|---|

#### 13. Total de horas

|    |
|----|
| 60 |
|----|

#### 14 Equivalencias

|                            |
|----------------------------|
| QUIMICA ORGANICA III (Lab) |
|----------------------------|

#### 15. Fecha de elaboración

|                     |
|---------------------|
| 13 de Mayo del 2005 |
|---------------------|

#### 16. Fecha de aprobación

|                           |
|---------------------------|
| 12 de Septiembre del 2005 |
|---------------------------|

#### 17. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

|  |
|--|
| Dr. Oscar García Barradas, Dr. J. Samuel Cruz Sánchez, Dra. Zaira Domínguez Esquivel, , Dr. F. Rafael Ramos Morales, QFB. Vicente Velásquez Melgarejo. Dr. David Omar Muñoz Muñoz. Dr. Miguel Angel Domínguez Ortiz. |
|--|

## 18. Perfil del docente

Licenciatura en el área de las Ciencias Químicas, preferentemente con posgrado en Química Orgánica o equivalente, con un mínimo de experiencia profesional en el área de Química Orgánica de 3 años y 2 años de experiencia comprobable en docencia en educación superior.

## 19. Espacio

Interfacultades, instituciones nacionales

## 20. Relación disciplinar

Multidisciplinaria

## 21. Descripción mínima

La experiencia educativa Química Orgánica (laboratorio), se ubica en el área de iniciación a la disciplina, y tiene como objetivo principal que de proporcionar al alumno las herramientas para el desarrollo de las habilidades prácticas y de pensamiento, así como las actitudes necesarias para la ejecución de un proceso de síntesis, desde su planeación y desarrollo hasta la obtención de productos de utilidad tanto industrial como biológica.

## 22. Justificación

La carrera de QFB es una carrera práctica, es decir, el profesional de la química debe contar con las habilidades necesarias para desarrollarse en prácticamente cualquier tipo de laboratorio, ya sea de síntesis orgánica, así como bioquímico o biológico. Por tal motivo, la experiencia Laboratorio de Química Orgánica le permitirá al alumno adquirir las habilidades que requiere para desarrollarse en el campo de la síntesis orgánica, ya sea en un laboratorio de investigación, industrial o privado.

## 23. Unidad de competencia

Mediante el trabajo en equipo e individual, dentro de un ambiente de responsabilidad y compromiso, el alumno aprende a desarrollarse profesionalmente dentro de un laboratorio de Química Orgánica tomando en cuenta las medidas de seguridad y de trabajo requeridas para su futuro desempeño.

## 24. Articulación con los ejes

El estudiante revisa y explica la importancia de la síntesis orgánica (eje teórico) adquiriendo destreza en el manejo de los equipos de laboratorio, materiales, reactivos, etc. (eje heurístico) y reconoce la importancia de la responsabilidad, honestidad y cuidado (eje axiológico) de su trabajo en el laboratorio.

## 25. Saberes

| 25.1 Unidad I: Procesos de Oxidación   |  | 25.2 Duración: 6 hs   |
|--|--|---|
| 25.3 Teóricos  | 25.4 Heurísticos   | 25.5 Axiológicos  |
| <b>Práctica 1.</b> Obtención y caracterización de ácido benzoico por oxidación a partir de: a) tolueno, b) benzaldehído. | Manejo de materiales y equipos de laboratorio, así como reactivos químicos.<br>El alumno deberá aplicar sus conocimientos para proponer la estrategia de síntesis, el desarrollo de la misma y el aislamiento del producto, el cual deberá de caracterizar usando técnicas espectroscópicas. | Recepción de información.<br>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.<br>Compromiso.<br>Organización.<br>Trabajo en equipo.<br>Honestidad.<br>Colaboración.<br>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.<br>Respeto a las relaciones interpersonales. |
| 25.1 Unidad II: Procesos de Reducción  |  | 25.2 Duración: 6 hs   |
| 25.3 Teóricos  | 25.4 Heurísticos   | 25.5 Axiológicos  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Práctica 2.</b> Obtención y caracterización de alcohol bencílico mediante la reducción de ácido benzoico con borohidruro de sodio y yodo.</p> | <p>Manejo de materiales y equipos de laboratorio, así como reactivos químicos.<br/>El alumno deberá aplicar sus conocimientos para proponer la estrategia de síntesis, el desarrollo de la misma y el aislamiento del producto, el cual deberá de caracterizar usando técnicas espectroscópicas.</p> | <p>Recepción de información.<br/>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.<br/>Compromiso.<br/>Organización.<br/>Trabajo en equipo.<br/>Honestidad.<br/>Colaboración.<br/>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.<br/>Respeto a las relaciones interpersonales.</p> |
|---|--|--|

| 25.1 Unidad III: Hidroboración   |   | 25.2 Duración: 6 hs  |
|--|---|--|
| 25.3 Teóricos  | 25.4 Heurísticos  | 25.5 Axiológicos   |
| <p><b>Práctica 3.</b> Obtención y caracterización del tosilato de del alcohol bencílico.</p> | <p>Manejo de materiales y equipos de laboratorio, así como reactivos químicos.<br/>El alumno deberá aplicar sus conocimientos para proponer la estrategia de síntesis de una reacción de tosilación a partir de un alcohol. Además, deberá identificar el producto mediante el uso de técnicas espectroscópicas</p> | <p>Recepción de información.<br/>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.<br/>Compromiso.<br/>Organización.<br/>Trabajo en equipo.<br/>Honestidad.<br/>Colaboración.<br/>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.<br/>Respeto a las relaciones interpersonales.</p> |

| 25.1 Unidad IV: Reacciones de esterificación y condensación   |  | 25.2 Duración: 12 hs   |
|---|--|--|
| 25.3 Teóricos   | 25.4 Heurísticos   | 25.5 Axiológicos   |
| <p><b>Práctica 4.</b> Obtención y caracterización de acetato de etilo mediante la esterificación de Fisher.</p> <p><b>Práctica 5.</b> Obtención y caracterización de acetato de etilo vía autocondensación de acetato de etilo.</p> | <p>Manejo de materiales y equipos de laboratorio, así como reactivos químicos.<br/>El alumno deberá aplicar sus conocimientos para proponer la estrategia de síntesis, el desarrollo de la misma y el aislamiento de los productos finales: deberá explicar cuántos y cuáles productos se generan en el proceso, y las razones para que esto ocurra.</p> | <p>Recepción de información.<br/>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.<br/>Compromiso.<br/>Organización.<br/>Trabajo en equipo.<br/>Honestidad.<br/>Colaboración.<br/>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.<br/>Respeto a las relaciones interpersonales.</p> |

| 25.1 Unidad V: Grupos protectores |                  | 25.2 Duración: 6 hs. |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|
| 25.3 Teóricos                     | 25.4 Heurísticos | 25.5 Axiológicos     |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Práctica 6.</b> Alquilación de acetoacetato de etilo con el tosilato del alcohol bencílico. | Manejo de materiales y equipos de laboratorio, así como reactivos químicos.<br>El alumno deberá aplicar sus conocimientos para proponer la estrategia de síntesis, el desarrollo de la misma y el aislamiento del producto final. | Recepción de información.<br>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.<br>Compromiso.<br>Organización.<br>Trabajo en equipo.<br>Honestidad.<br>Colaboración.<br>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.<br>Respeto a las relaciones interpersonales. |
|--|---|---|

| 25.1 Unidad VI: Formación de enlaces carbono-carbono para la obtención de moléculas complejas.   |   | 25.2 Duración: 18 hs.   |
|--|---|---|
| 25.3 Teóricos  | 25.4 Heurísticos  | 25.5 Axiológicos  |
| <b>Práctica 7.</b> Obtención y caracterización de la dihidropirimidinona de Bigenelli vía la reacción de acetoacetato de etilo, urea y benzaldehído. | Manejo de materiales y equipos de laboratorio, así como reactivos químicos.<br>El alumno deberá aplicar sus conocimientos hasta este punto aprendido en la síntesis orgánica para proponer la estrategia de síntesis, el desarrollo de la misma y el aislamiento del producto, el cual deberá de caracterizar usando técnicas espectroscópicas. | Recepción de información.<br>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.<br>Compromiso.<br>Organización.<br>Trabajo en equipo.<br>Honestidad.<br>Colaboración.<br>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.<br>Respeto a las relaciones interpersonales. |

| 25.1 Unidad VII: Estrategias y Metodologías en la Síntesis de Compuestos Orgánicos  |  | 25.2 Duración: 6 hs   |
|---|--|---|
| 25.3 Teóricos   | 25.4 Heurísticos   | 25.5 Axiológicos  |
| <b>Práctica 8.</b> Introducción al análisis retrosintético por exploración de una ruta sencilla para la obtención de un producto final. | Manejo de las estrategias de síntesis, observar el análisis como una reacción inversa para determinar los precursores o materias primas necesarias para llegar a un producto final. En el proceso, el alumno deberá aprender a manejar las diferentes fuentes de información para proponer una posible ruta de síntesis del derivado asignado. | Recepción de información.<br>Apego a las reglas establecidas en el trabajo de laboratorio.<br>Compromiso.<br>Organización.<br>Trabajo en equipo.<br>Honestidad.<br>Colaboración.<br>Responsabilidad en el manejo de instrumentos, materiales y equipo.<br>Respeto a las relaciones interpersonales. |

| 26. Estrategias metodológicas   |  |
|---|--|
| <b>26.1 Estrategias de aprendizaje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Realización y presentación de experimentos y reportes.</li> <li>❖ Búsqueda bibliográfica.</li> <li>❖ Resolución de problemas.</li> <li>❖ Demostración</li> </ul> | <b>26.2 Estrategias de enseñanza</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Exposición</li> <li>❖ Resolución de problemas</li> <li>❖ Visitas a instituciones donde se exista un laboratorio de Química Orgánica</li> </ul> |

| 27. Apoyos educativos  |   |
|--|---|
| <b>27.1 Materiales didácticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa del curso</li> <li>Manual de prácticas.</li> <li>Reactivos químicos.</li> <li>Instrumentos y equipo de laboratorio.</li> </ul> | <b>27.2 Recursos didácticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pintarrón.</li> <li>Marcadores.</li> <li>Proyector de acetatos.</li> <li>Cañón</li> <li>Computadora</li> </ul> |

## 28. Evaluación del desempeño

| 28.1 Evidencia(s) de desempeño                 | 28.2 Criterios de desempeño   | 28.3 Campo(s) de aplicación | 28.4 Porcentaje |
|--|---|-----------------------------|-----------------|
| Examen escrito                                 | Resolución acertada de reactivos  | Laboratorio / aula          | 50%             |
| Reporte de prácticas.                          | Orden, claridad, limpieza, corrección, exactitud, entrega oportuna de resultados. | Laboratorio                 | 20%             |
| Libreta de protocolo y resolución de problemas | Observancia de las reglas de seguridad y de trabajo.                              | Laboratorio                 | 20%             |
| Cumplimiento del reglamento de laboratorio     | Asistencia y puntualidad.<br>Disposición al trabajo grupal.<br>Interés            | Laboratorio                 | 10%             |
| <b>TOTAL</b>                                   |   |                             | <b>100%</b>     |

## 29. Acreditación

Se requiere como mínimo 80% de asistencia a las sesiones y una calificación mínima de 6.

## 30. Fuentes de información

## 30.1. Básicas

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | <b>Química Orgánica</b><br>J. Fessenden, R. Fessenden  |
| 2.  | <b>Química Orgánica</b><br>T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle   |
| 3.  | <b>Química Orgánica</b><br>L. G. Wade  |
| 4.  | <b>Fundamentos de Química Orgánica</b><br>J. McMurry, M. E. Castellion                                   |
| 5.  | <b>March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure</b><br>M. B. Smith, J. March |
| 6.  | <b>Protective Groups in Organic Synthesis</b><br>T. W. Greene, P. G. M. Wuts                             |
| 7.  | <b>Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action</b><br>R. B. Silverman                               |
| 8.  | <b>Organic Chemistry, Fourth Edition</b><br>P. Yurkanis Bruice   |
| 9.  | <b>Química Orgánica</b><br>R. J. Sundberg, F. A. Carey   |
| 10. | <b>Organic Chemistry: Structure and Function</b><br>K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, C. Vollhardt       |
| 11. | <b>Química Orgánica</b><br>R. T. Morrison, R. N. Boyd, R. K. Boyd  |

**12. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry (5th Edition)**

B. S. Furniss, A. J. Hannaford, P. W. G. Smith, A. R. Tatchell

## 31.2. Complementarias

[Accounts of Chemical Research](#)[Analytical Chemistry](#)[Biochemistry](#)[Bioconjugate Chemistry](#)[Biomacromolecules](#)[Biotechnology Progress](#)[Chemical & Engineering News](#)[Chemical Research in Toxicology](#)[Chemical Reviews](#)[Chemistry of Materials](#)[Crystal Growth & Design](#)[Energy & Fuels](#)[Environmental Science & Technology](#)[Industrial & Engineering Chemistry Research](#)[Inorganic Chemistry](#)[Journal of Agricultural and Food Chemistry](#)[Journal of the American Chemical Society](#)[Journal of Chemical & Engineering Data](#)[Journal of Chemical Information and Computer Sciences](#)[Journal of Combinatorial Chemistry](#)[Journal of Medicinal Chemistry](#)[Journal of Natural Products](#)[The Journal of Organic Chemistry](#)[The Journal of Physical Chemistry A](#)[The Journal of Physical Chemistry B](#)[Journal of Proteome Research](#)[Langmuir](#)[Macromolecules](#)[Modern Drug Discovery](#)[Molecular Pharmaceutics](#)[Nano Letters](#)[Organic Letters](#)[Organic Process Research & Development](#)[Organometallics](#)[Today's Chemist at Work](#)