



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CC.QQ. Y FARMACIA**  
**ESCUELA DE QUÍMICA**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA**  
**"SARA BASTERRECHEA DE MONZÓN"**



**1. Información general**

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| Nombre completo del curso: <b>QUIMICA DE PRODUCTOS NATURALES</b> |   |  | Código del curso:<br><b>091321</b>  | Número de créditos:<br><b>05</b>  |
| Carrera a la que se le sirve el curso: <b>QUÍMICA</b>            |   |  | Nombre y código de los cursos que son requisito de este curso:<br><b>Química Orgánica V (81321)</b>   |   |
| Ciclo en el que está ubicado el curso:<br><b>Noveno</b>          | Año en el que se sirve el curso:<br><b>2017</b> | Fechas de inicio y finalización del curso:<br><b>19 de enero al 05 de mayo de 2017</b> | Identificación de aulas y laboratorios en los que se impartirá el curso. Ubicación.<br><b>Laboratorio: Edificio T12</b><br><b>Teoría: Edificio T-11</b> | Horarios en los que se desarrollarán las actividades académicas:<br><b>Teoría:</b><br><b>Jueves de 13:45-15:45 hrs.</b><br><b>Viernes de 14:00 a 15:00 hrs.</b><br><b>Laboratorio:</b><br><b>Lunes y Martes de 15:00 a 18:00 hrs.</b> |
| Nombre del catedrático responsable del curso:                    | <b>Licda. Nora Guzmán Giracca</b>               |  |   |   |
| Nombre del Auxiliar de cátedra:                                  | <b>Br. Celeste Pelayes</b>                      |  |   |   |

## 2. Descripción del curso:

El contenido del curso se dividirá en un programa de teoría y un programa de laboratorio.

### 2.1 TEORÍA

- 2.1.1 Generalidades
- 2.1.2 Rutas biosintéticas
- 2.1.3 Biosíntesis de:
  - Fenoles
  - Cumarinas
  - Shikimatos
  - Taninos
  - Aceites esenciales
  - Terpenos y esteroides
  - Glicósidos
  - Alcaloides

### 2.2 LABORATORIO

- 2.2.1 Generalidades
- 2.2.2 Colecta de material vegetal
- 2.2.3 Tratamiento de la muestra
- 2.2.4 Tamizaje Fitoquímico
- 2.2.5 Aislamiento de principios activos
- 2.2.6 Marcadores Fitoquímicos y Farmacológicos

## 3. Objetivos generales.

**Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:**

- 3.1 Distinguir, nombrar y clasificar los principales núcleos base que caracterizan a los compuestos orgánicos de origen natural.
- 3.2 Describir y proponer rutas biogénicas de metabolitos secundarios.
- 3.3 Conocer y aplicar los diferentes métodos para la obtención y fraccionamiento de extractos crudos de interés.
- 3.4 Aplicar los diferentes métodos y técnicas de extracción, aislamiento y caracterización de metabolitos secundarios de interés

#### 4. Programación:

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | CONTENIDO   | METODOLOGÍA  | PERIODOS |
|---|---|--|----------|
| <p>Que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencie metabolitos primarios y secundarios.</li> <li>Clasifique los productos naturales dependiendo de su origen y la actividad</li> </ul>   | <p>GENERALIDADES:<br/>Clasificación de los productos vegetales de acuerdo a su estructura, actividad y biogénesis.</p>  | <p>Hojas de Trabajo<br/>Guías de estudio<br/>Comprobación de lectura<br/>Evaluaciones cortas</p>                                   | 1        |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sugerir rutas biosintéticas para diferentes compuestos de origen natural.</li> <li>Reconocer las rutas biosintéticas que dieron origen a los diferentes productos enlistados en esta Unidad.</li> </ul>                                       | <p>RUTAS BIOSINTÉTICAS:<br/>Ruta del Acetato: Acetogeninas<br/>Ruta del Ácido Shikímico<br/>Ruta del Ácido Mevalónico<br/>Rutas mixtas</p>  | <p>Trabajo práctico de laboratorio<br/>Exposición por parte de los estudiantes<br/>Estudio dirigido<br/>Conferencista invitado</p> | 3        |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Podrá sugerir la ruta biosintética de fenoles y ácidos fenólicos</li> <li>Podrá extraer y caracterizar fenoles y sus respectivos ácidos</li> <li>Reconocerá el empleo y la importancia de los fenoles en la industria Química y Farmacéutica</li> </ul>     | <p>BIOSÍNTESIS DE FENOLES Y ACIDOS FENÓLICOS<br/>Determinación de rutas biosintéticas<br/>Propiedades físico-químicas<br/>Caracterización y extracción<br/>Interés farmacológico, empleos</p> |  | 2        |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer y clasificar los esqueletos cumarínicos.</li> <li>Sugerir rutas biosintéticas para diferentes tipos de cumarinas</li> <li>Extraer y caracterizar esqueletos cumarínicos en función a las propiedades físicas y químicas.</li> </ul> | <p>CUMARINAS<br/>Biosíntesis. Estructura química, clasificación, Propiedades, extracción, caracterización, empleo.</p>  |  | 2        |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los diferentes esqueletos de fenilpropano.</li> <li>• Sugerir rutas biosintéticas para los diferentes shikimatos</li> </ul>  | <p>SHIKIMATOS</p> <p>Drogas con derivados por extensión del fenilpropano. Estilbenoides, Xantonas, Estirilpironas</p>   |  | 2 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno sera capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer rutas biosintéticas para los compuestos flavonoides,</li> <li>• Clasificar los esqueletos flavonados</li> <li>• Determinar la forma de extracción de flavonoides a partir de material vegetal</li> <li>• Caracterizar flavonoides aislados de material vegetal</li> </ul>  | <p>FLAVONOIDES</p> <p>Distribución, localización, estructura química y clasificación, origen biosintético, propiedades físico-químicas, extracción, caracterización. Origen biosintético . Principales flavonoides comercializados.</p> |  | 2 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno sera capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la estructura de los antocianósidos</li> <li>• Establecer el origen biosintético de los antocianósidos.</li> <li>• Extraer y caracterizar antocianósidos de material vegetal.</li> </ul>  | <p>ANTOCIANÓSIDOS</p> <p>Estructura, origen biosintético, Propiedades físico-químicas, extracción, caracterización, importancia</p> <p>Lignanósidos y ligninas</p>  |  | 2 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno sera capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los diferentes tipos de taninos en base a su estructura y propiedades.</li> <li>• Establecer la importancia de los taninos a nivel farmacológico e industrial.</li> <li>• Conocer la metodología de extracción y caracterización de taninos a partir de material vegetal.</li> <li>• Reconocer la importancia de los taninos.</li> </ul> | <p>TANINOS</p> <p>Clasificación, taninos condensados, taninos hidrolizables. Propiedades físico-químicas, extracción, caracterización, propiedades biológicas, importancia</p>  |  | 2 |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p>Al finalizar la unidad el alumno sera capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la composición química de los diferentes aceites esenciales.</li> <li>• Determinar los factores de variabilidad de los aceites esenciales</li> <li>• Reconocer la propiedades farmacológicas de los aceites esenciales</li> <li>• Determinar las familias de vegetales con mayor contenido de aceites esenciales de interes.</li> </ul> | <p>ACEITES ESENCIALES<br/>Distribución, localización, función.<br/>Propiedades físicas. Composición química, factores de variabilidad de los aceites esenciales. Propiedades farmacológicas, Toxicidad.</p> |  | 2 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno sera capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las diferentes rutas biosintéticas para la formación de sesquiterpeno lactonas.</li> <li>• Clasificar los esqueletos de sesquiterpenolactonas en sus diferentes grupos.</li> <li>• Reconocer la toxicidad de estos componentes</li> </ul>   | <p>LACTONAS SESQUITERPÉNICAS<br/>Biosíntesis. Estructura: diferentes tipos de esqueletos, Interés, Toxicidad, .</p>   |  | 2 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno sera capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la ruta biosintética de los terpenos y esteroides.</li> <li>• Nombrar los esteroides utilizando sufijos y prefijos</li> <li>• Aislar e identificar terpenos y esteroides de material vegetal</li> <li>• Sugerir rutas para la modificación parcial de esteroides.</li> </ul>  | <p>TRITERPENOS Y ESTEROIDES<br/>Generalidad, Biosíntesis. Clasificación. Nomenclatura. Aislamiento. Modificación estructural por semi-síntesis.</p>   |  | 2 |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>Al finalizar la unidad el alumno conocerá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La relación estructura actividad que existe en los glicósidos cardíacos y los organismos</li> <li>• Las propiedades farmacológicas de los de los glicósidos cardíacos.</li> <li>• Los métodos de aislamiento y caracterización de los azúcares más comunes presentes en los glicósidos.</li> </ul>   | <p>GLICOSIDOS CARDIACOS Y SAPONINAS<br/>Naturaleza química y propiedades de las agliconas cardíacas. Relación estructura-actividad. Azúcares comunes en glicósidos. Propiedades farmacológicas. Saponinas esteroidales y triterpenoides.</p>  |  | 3 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer una biosíntesis para los glicosidos cianogenéticos</li> <li>• Aislar y analizar glicosidos cianogenéticos obtenidos de material vegetal.</li> <li>• Proponer rutas de síntesis para la modificación parcial de los esqueletos carbonados de los glicósidos cianigenéticos.</li> </ul>  | <p>GLICOSIDOS CIANOGENÉTICOS<br/>Estructura. Biosíntesis. Glicósidos de valina. Isoleucina, L-leucina, fenilalanina, L-tirosina. Detección, distribución y Aislamiento. Síntesis orgánica.</p>  |  | 2 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el origen biosintético de los carotenoides y xantofilas</li> <li>• Determinar la funciones y el empleo de los terpenoides</li> <li>• Aislar y analizar carotenoides de material vegetal</li> </ul>   | <p>TERPENOIDES.<br/>Carotenoides: Origen biosintético, distribución, funciones, empleos.</p>  |  | 2 |
| <p>Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el origen de los diferentes alcaloides</li> <li>• Reconocer los pasos de la biosíntesis que le dieron origen</li> <li>• Explicar la formación de los diferentes esqueletos carbonados que dan origen a los alcaloides</li> <li>• Aislar e identificar alcaloides de material vegetal.</li> <li>• Explicar las propiedades físicas y fisiológicas de algunos alcaloides.</li> </ul> | <p>ALCALOIDES:<br/>Aspectos generales. Acoplamiento oxidativo de fenoles. Formación de bases de Schiff. Alcaloides derivados de la L-ornitina, L-lisina, L-fenilalanina, L-tirosina, etc. Pseudoalcaloides. Síntesis orgánica. Propiedades fisiológicas. Modificación estructural</p> |  | 6 |

## 5. EVALUACIÓN:

|                  |   |           |           |
|------------------|---|-----------|-----------|
| <b>Zona</b>      | <b>75 puntos</b>                            |           |           |
| <b>Ex. Final</b> | <b>25 puntos</b>                            |           |           |
| 5.1              | Evaluación teórica                          |           | 50 puntos |
| 5.1.1            | Exámenes parciales                          | 36 puntos |           |
| 5.1.2            | Exámenes cortos                             | 04 puntos |           |
| 5.1.3            | Revisión bibliográfica y<br>Exposición oral | 05 puntos |           |
| 5.1.4            | Hojas de trabajo                            | 05 puntos |           |
| 5.2              | Evaluación práctica                         |           |           |
| 5.2.1            | Trabajo práctico de laboratorio             |           | 25 puntos |

## 6. RECURSOS DIDÁCTICOS

Pizarrón y marcadores

Hojas de trabajo, guías de estudio

Pantalla, cañonera, computadora

Equipo básico de laboratorio

Reactivos para trabajo de laboratorio

Material vegetal

Equipo básico de seguridad personal para laboratorio

Información bibliográfica

## 7. BIBLIOGRAFÍA:

- Bruneton, J. Farmacognosia, fitoquímica y Plantas medicinales. 2001. 2ª. Ed., Editorial Acribia, S.A., Zaragoza España.
- Dewick, Paul M. Medicinal Natural Products. 2009. 3rd Edition . J Willey & sons Ltd. N.Y.
- Hanson, J.R. Natural Products The Secondary Metabolites.
- Journal of Natural Products
- Wagner, H.; Bladt, S.; Zgainski, E.M. Plant Drug Analysis. 1984. A Thin Layer Chromatography Atlas. Springer-Verlag.
- Cáceres, A. Vademecum Nacional de Plantas Medicinales. 2009. 2ª. reimpresión. Universidad de San Carlos de Guatemala. Editorial Universitaria. Guatemala
- Alonso, J. Tratado de Fitofármacos y Nutraceuticos. 2004. 1ª. edición. Corpus Libros, Argentina.

## 8. COMUNICACIÓN

- Blog “quimicaorganica.me”; página en Facebook: [www.facebook.com/quimicaorganicausac](http://www.facebook.com/quimicaorganicausac); cuenta en Twitter: “@organicausac”