

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	: Productos Naturales Vegetales - Fitoquímica
CÓDIGO	: 2001261
FECHA	: Enero de 2008
PROFESOR RESPONSABLE	: Luis Enrique Cuca Suárez
DURACIÓN	: Diez y seis semanas
MODALIDAD	: Teórico
INTENSIDAD HORARIA	: 5 Horas/semana
PREREQUISITOS	: Química Orgánica IV (2001217) Bioquímica-Espectroscopia
PROGRAMA AL QUE ESTA DIRIGIDO	: Posgrado (Curso Básico Maestría y Doctorado)

OBJETIVOS

El curso presenta una visión general sobre la metodología empleada en el trabajo con Productos Naturales Vegetales, especialmente con temas referentes a: extracción, aislamiento, purificación de metabolitos secundarios, empleando técnicas cromatográficas y determinación estructural de ellos, basándose en métodos; con reactivos de coloración y espectroscópicos, ecología química, antioxidantes, antibióticos, ensayos biológicos preliminares, estereoquímica. Estos tópicos se tratarán especialmente haciendo lecturas científicas reportadas en la literatura.

También se tiene como objetivo familiarizar al estudiante con los diferentes caminos biosintéticos que originan los metabolitos secundarios, empleando mecanismos de reacciones orgánicas y haciendo comparación con los procesos enzimáticos que posiblemente ocurren en la planta.

Establecer los principales metabolitos secundarios de familias de plantas, mediante la caracterización de los diferentes metabolitos presentes en cada una, dando como objetivo el fácil entendimiento de lo que se refiere a Quimiotaxonomía.

CONTENIDO TEMÁTICO

1-Introducción y generalidades.

2-Métodos de Análisis- Se presentan para desarrollar como trabajo de repaso, los siguientes puntos: división de las plantas (gimnospermas, angiospermas etc.), claves taxonómicas, morfología, manejo y recolección de muestras, muestra de herbario, montaje de muestra para herbario, servicios de herbario, trabajo preliminar, métodos de extracción, aislamiento purificación (métodos cromatográficos), los temas se desarrollaran con trabajo para hacer en casa.

3-Metabolitos primarios y secundarios, historia de la fitoquímica (tarea), conceptos y terminología básicos empleados en el estudio fitoquímico, formación de los iniciadores principales y determinación de rutas biosintéticas, análisis fitoquímico preliminar utilizando ensayos de coloración para determinar la posible presencia de metabolitos en un extracto original (tarea). Reacciones orgánicas empleadas en el estudio biosintético (tarea), biocatalizadores mas importantes ejemplos de mecanismos de acción, (enzimas, cofactores, transportadores de energía, etc. Tarea). Relación de la fitoquímica con otras disciplinas (etnobotánica, ecología química, taxonomía, genética, farmacología, biotecnología, quimiotaxonomía etc.). SEMINARIOS

4-Compuestos derivados del ácido acético - consideraciones generales - mecanismo de formación de acetogeninas - biosíntesis de ácidos grasos, ácidos grasos olefínicos y acetilénicos, lípidos. Confirmación de estructuras por experimentos con marcadores. Compuestos característicos de líquenes. Estructuras y formación de ácidos grasos ramificados, formación de prostaglandinas a partir de ácido insaturado (ácido oleico), usos y efectos biológicos, ácidos anacárdicos. SEMINARIOS

5-Compuestos aromáticos de origen biosintético por vía del ácido acético (ciclaciones, tipos de condensaciones para su formación): fenoles (floroglucinol), acetofenonas, ácido orselínico, α -pironas, γ -pironas, cromonas, cumarinas, antraquinonas, antraciclinas, tetraciclinas, aflatoxinas, usos de los anteriores metabolitos, familias vegetales ricos en estos metabolitos. SEMINARIOS

6-Compuestos de origen biosintético mixto- Flavonoides: introducción, función dentro de la planta - explicación de formación del núcleo básico, principales tipos de flavonoides, coloración (cianidinas) y polinización, determinación estructural, flavonoides como: antioxidantes, marcadores quimiotaxonómicos, polinizadores, principales familias de plantas en donde se encuentran estos metabolitos.

7-Compuestos terpénicos -consideraciones generales-biosíntesis del isopentenilpirofosfato y del γ , γ -dimetil alilpirofosfato a partir de ácido acético, regla del isopreno -clasificación de los compuestos terpénicos.

Monoterpenos- definición, biosíntesis, ejemplos representativos, monoterpenos de tipo cíclico-biosíntesis- formación del ion carbonio base de toda la serie, ejemplos.

Iridoides-biosíntesis -fuentes, ejemplos.

Monoterpenos bicíclicos-explicación de su formación, ejemplos.

Monoterpenos con esqueleto isoprenoide irregular, mecanismo de formación.

Sesquiterpenos-formación y biosíntesis, ejemplos. Sesquiterpenos cíclicos, caminos o rutas de formación. Sesquiterpenlactonas-definición, división, propuestas biosintéticas, usos fuentes naturales.

Diterpenos-Formación por condensación, Vitamina E y K, Diterpenos (Alicíclicos, monocíclicos, bicíclicos y policíclicos). Hormonas de plantas, Giberelinas.

Triterpenos-Biosíntesis general, formación del escualeno, ciclación del escualeno, formación de esteroides, biosíntesis de hormonas esteroidales, conversión de colesterol en sapogeninas, triterpenos tetracíclicos, ejemplos, biosíntesis, triterpenos modificados, quassinoides, tetranortriterpenoides (limonoides) etc.

Tetraterpenos-Carotenoides, división de los carotenoides, distribución, conversión de Fitoeno en licopeno (en plantas superiores), poliprenoides.

8-Biosíntesis de chiquimatos- consideraciones generales, biosíntesis de ácido cinámico, oxidación monoelectrónica, compuestos de las clases C_6C_1 (derivados del ácido benzoico), C_6C_2 (acetofenonas), C_6C_3 (fenilpropanoides) definición, biosíntesis, ejemplos, ubicación en las principales familias vegetales. Lignanos y Neolignanos, Seudolignanos, formación, nomenclatura, principales esqueletos. Iryanterinas, Ligninas (polímeros). Propiedades antioxidantes. TAREAS

9-Hidrogenolisis mixta- Benzofenonas, fenil alquil cetonas (zingeron, curcumina, posible biosíntesis), estilbenos, pironas, ácidos cumarinas. Ejemplos, ubicación, diferenciación.

10-Alcaloides-Consideraciones generales, reacciones comunes en la biosíntesis de alcaloides, extracción y aislamiento, principales aminoácidos que participan en la biosíntesis de alcaloides, clasificación, alcaloides derivados de aminoácidos alifáticos (ornitina lisina, ácido nicotínico), alcaloides simples derivados de aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina, triptófano y ácido antranílico), derivados de la histidina, alcaloides esteroidales. SEMINARIOS

METODOLOGÍA

El curso se desarrolla, mediante la explicación oral por parte del profesor (clase), con ayudas audiovisuales generalmente acetatos.

Seminarios, sobre tópicos especiales, asignados por el profesor y relacionados con el trabajo fitoquímico (artículos científicos del área) los cuales serán leídos y preparados para ser presentados por los participantes al curso.

Se dejaron trabajos (tareas) para ser desarrollados, por los participantes fuera de clase.
Comprensión de la bibliografía usada en fitoquímica.

FORMA DE EVALUACIÓN

Tres pruebas escritas	50%
Seminario	20%
Presentación de tareas	10%
Examen Final	20%
Total	100%

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

1. P. Maniatis, P.G. Sammes "Biosynthesis of Natural Products", Ellis Horwood Limited, Chichester, England, 1981.
2. K.B.G. Torsell, "Natural Products Chemistry", John Wiley & Sons Limited, New York, 1983.
3. E. Gross, A.B. Pomilio, A.M. Seldes y G. Burton "Introducción al estudio de los Productos Naturales" Monografía N° 30, Serie Química, O. E. A., Washington, D.C., 1985.
4. O.R. Gottlieb, "Micromolecular Evolution, Systematic and Ecology" Springer-Verlag, New York, 1982.
5. J. Bruneton, "Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia" Ed. Acribia S.A. España
6. Kurt B.G. Torsell, "Natural Product Chemistry". Second Edition, 1997.
7. Dewick, P.M. "Medicinal Natural Products - a Biosynthetic Approach" Second Edition John Wiley, 2002.

REVISTAS

Phytochemistry, Tetrahedron, Tetrahedron Letters, Natural Products Reports, Ecology, Planta Medica, Journal of Ethnopharmacology, Fitoterapia, Phytochemical Analysis, Phytotherapy Research, Liebigs Annalen der Chemie, Journal of Natural Products, Mutation Research, Chemical and Pharmaceutical Bulletin.

BASES DE DATOS Y PÁGINAS WEB :

Scirus® www.scirus.com

Nedline® www.bmn.com

Beilstein Abstracts Society www.chemweb.com

Google www.google.com

American Chemical Society <http://pubs.acs.org>

Prosea Handbook <http://proseanet.org/dbtw-prosea/eprosea/profile/index.cfm>

Química Orgánica www.organic-chemistry.org/namedreactions/

www.organic-chemistry.org/protectivegroups/

Royal Society of Chemistry www.rcs.org

Sciencedirect www.sciencedirect.com

Springerlink www.springerlink.com

Wikipedia <http://es.wikipedia.org/wiki/>

Enzima: <http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/E/Enzymes.html>

Nomenclatura: <http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme/>

Estructuras: <http://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/enzymes/>

LUIS ENRIQUE CUCA SUAREZ

Profesor Asociado

Química Orgánica

Enero de 2008