

| | | | | |
|--|---------------------------------|----------|-----------------------------------|-------|
| UNIDAD | IZTAPALAPA | DIVISION | CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD | 1 / 7 |
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL | | | | |
| CLAVE | UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE | | CRED. | 10 |
| 2332062 | QUIMICA DE LAS PLANTAS | | TIPO | OPT. |
| H. TEOR. 3.0 | SERIACION 248 CREDITOS | | TRIM. | |
| H. PRAC. 4.0 | | | VII-XII | |

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Conocer los productos naturales y comprender su manejo en las distintas áreas de la Biotecnología y la industria mediante el análisis fitoquímico.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Adquirir la experiencia práctica en el manejo general de plantas y otros organismos para realizar el proceso de obtención y el análisis químico de productos naturales.
- Integrar en el producto natural obtenido, los conocimientos adquiridos en otras asignaturas como Análisis Funcional Orgánico, Química Analítica (análisis espectroscópico de UV, IR, Masas y RMN), Farmacología, Toxicología, etc.
- Decidir que metodología emplear para la obtención y tratamiento de los distintos compuestos orgánicos obtenidos a partir de la amplia gama de organismos existentes en la naturaleza.
- Presentar las posibilidades que la investigación de productos naturales tiene para el futuro de la Biotecnología y campos afines.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción a la Fitoquímica.
 - 1.1 Definición y conceptos generales.
 - 1.2 Historia y evolución.
 - 1.3 Estado actual y fines.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO



CLAVE 2332062

QUIMICA DE LAS PLANTAS

- 1.4 Ciencias auxiliares.
- 1.5 Campos de interés.
2. Características anatómicas y morfológicas del vegetal. 2.1 Anatomía y morfología de la semilla.
 - 2.2 Anatomía y morfología de la raíz.
 - 2.3 Anatomía y morfología del tallo.
 - 2.4 Anatomía y morfología de la hoja.
 - 2.5 Anatomía y morfología de la flor.
 - 2.6 Anatomía y morfología del fruto.
3. Condiciones que afectan la calidad de los productos naturales.
 - 3.1 Factores nutrimentales.
 - 3.1.1 Macronutrientes.
 - 3.1.2 Micronutrientes.
 - 3.2 Factores ambientales.
 - 3.2.1 Luz.
 - 3.2.2 Agua.
 - 3.2.3 Perennidad.
 - 3.2.4 Presión.
 - 3.2.5 Altitud.
4. Procesos de preparación de la materia vegetal para la obtención de los productos naturales.
 - 4.1 Métodos de recolección del material vegetal.
 - 4.2 Métodos de secado del material vegetal
 - 4.3 Métodos de conservación de la materia vegetal.
5. Métodos generales de extracción.
 - 5.1 Material vegetal de partida.
 - 5.2 Disolventes empleados en la extracción.
 - 5.3 Purificación de los productos naturales.
 - 5.4 Separación e identificación de los productos naturales.
 - 5.5 Normalización y monografías de los productos naturales obtenidos.
6. Generalidades de los carbohidratos.
 - 6.1 Monosacáridos.
 - 6.2 Oligosacáridos.
 - 6.3 Polisacáridos.
 - 6.4 Aminoglucosidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

[Signature] 2/2011

CLAVE 2332062

QUIMICA DE LAS PLANTAS

7. Productos naturales obtenidos de la ruta de los acetatos.
 - 7.1 Ácidos grasos saturados.
 - 7.2 Ácidos grasos insaturados.
 - 7.3 Ácidos grasos acetilénicos.
 - 7.3.1 Tomboxanos.
 - 7.3.2 Leucotrienos.
 - 7.3.3 Policetidos aromáticos.
 - 7.3.4 Macrolidos y Polietéres.
8. Productos naturales obtenidos de la ruta del shikimato.
 - 8.1 Aminoácidos aromáticos y ácidos benzoicos simples.
 - 8.2 Ácidos cinámicos.
 - 8.2.1 Lignanós y Lignina.
 - 8.2.2 Fenilpropénos.
 - 8.3 Derivados del ácido benzoico y los fenilpropénos.
 - 8.3.1 Coumarinas.
 - 8.3.2 Estilpironas.
 - 8.4 Flavonoides y estilbenos.
 - 8.4.1 Flavonolignanós.
 - 8.4.2 Isoflavonoides.
 - 8.4.3 Quinonas terpénicas.
9. Productos naturales obtenidos de la ruta de las rutas del mevalonato y deoxixilulosa fosfato.
 - 9.1 Compuestos terpenoides.
 - 9.1.1 Hemiterpenos y Monoterpenos.
 - 9.1.2 Monoterpenos irregulares.
 - 9.1.3 Sesquiterpenos.
 - 9.1.4 Diterpenos.
 - 9.1.5 Tripterpenos.
 - 9.1.6 Tetraterpenos.
 - 9.1.7 Terpenos superiores.
 - 9.2 Esteroides.
 - 9.3 Glucósidos cardíacos.
 - 9.4 Sapogeninas.
10. Alcaloides.
 - 10.1 Derivados de la ornitina.
 - 10.2 Derivados de la Lisina.
 - 10.3 Derivados de la Tirosina.
 - 10.4 Derivados del Triptofano.
 - 10.5 Derivados del ácido antranílico.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

S. M.

CLAVE 2332062

QUIMICA DE LAS PLANTAS

10.6 Derivados de la Histidina.

10.7 Derivados por reacciones de afinación.

10.8 Alcaloides purínicos.

11. Péptidos, Proteínas y otros derivados de aminoácidos.

11.1 Péptidos y proteínas.

11.1.1 Biosíntesis de péptidos ribosomales.

11.1.2 Hormonas peptídicas.

11.1.2 Biosíntesis de péptidos no ribosomales.

11.1.2.1 Antibióticos peptídicos.

11.1.2.2 Toxinas peptídicas.

11.1.3 Péptidos modificados.

11.2 Glucósidos cianogénicos.

11.3 Glucosinolatos.

12. Introducción a la fitobiotecnología.

12.1 Utilización de la hidroponía como medio para la mejora del cultivo vegetal y estudio fitoquímico.

12.2 Mejoramiento de la producción de productos naturales por medio del cultivo de tejido vegetales in vitro.

12.3 Obtención de productos naturales basados en la modificación genética de las especies vegetales.

Las prácticas se realizarán en el laboratorio. En la primera sesión práctica, el profesor dará una introducción al curso contemplando aspectos de seguridad y manejo de sustancias y equipo. Se realizaran al menos siete u ocho prácticas de las que se mencionan en seguida. (algunas de estas se realizan en dos sesiones de laboratorio):

1. Manejo de vegetales para su estudio y preparación de reactivos.
2. Obtención de aceites fijos y aceites esenciales-
3. Aislamiento de eugenol a partir de aceite esencial de clavo.
4. Identificación de grupos funcionales característicos de aceites esenciales y su cromatografía en capa fina.
5. Obtención de trimestina a partir de nuez moscada.
6. Aislamiento de hespíridina a partir de cascara de naranja.
7. Obtención e identificación de licopeno a partir de jitomate.
8. Obtención de saponinas a partir de la hiedra.
9. Extracción de diosgenina a partir de barbasco.
10. Obtención de teobromina a partir de cacao



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2332062

QUIMICA DE LAS PLANTAS

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- Al inicio del curso el profesor presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesor expondrá y discutirá con los alumnos, apoyado por medios como pizarrón y medios audiovisuales.
- En cada sesión práctica se discutirán las bases teóricas de la práctica, los resultados obtenidos serán discutidos en forma grupal. Cada equipo de trabajo deberá elaborar un informe escrito de la práctica realizada. El alumno leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal de las partes teórica y práctica. Las primeras podrán realizarse por medio de la participación del alumno, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones e informes de la parte práctica. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria

1. Benítez, A. (2005) Avances recientes en Biotecnología vegetal en ingeniería genética de plantas, Barcelona: Reverté.
2. Carpinella, M. C. (2006) Naturally Occurring Bioactive Compounds, USA: Publisher Elsevier Science Ltd.
3. Colegate, S.M. and Molyneux, R.J. (2008) Bioactive Natural Products:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2332062

QUIMICA DE LAS PLANTAS

- Detection, Isolation, and Structural Determination, USA: CRC Press.
4. Cragg G. M., Kingston, D. and Newman, D.J. (2005) Anticancer Agents from Natural Products, USA: Taylor & Francis.
 5. Cutler S.J., Horace G. C. (2001) Biologically Active Natural Products: Pharmaceuticals, Washington: CRC Press.
 6. Dewick Paul M. 2002. Medicinal Natural Products. Ed. John Wiley & Sons, Ltd. Second Edition.
 7. Dewick, P. M. 2002. Medicinal Natural products. 2a edición. John Wiley and Sons, Ltd. Inglaterra.
 8. Grabley S. R. Thiericke, R. Thiericke. 2000. Drug Discovery from Natur. Publisher: Springer Verlag.
 9. Graves M. and Batchelor, B. G. (2003) Machine Vision for the Inspection of Natural Products, USA: Springer Verlag.
 10. Kellar C. (2002) The Good Earth Home and Garden Book USA: Krause Publications.
 11. Liang, X. T. and Fang, W. SH. (2006) Medicinal Chemistry of Bioactive Natural Products, New Jersey: John Wiley and Sons.
 12. Marco, J. A. (2006) Química de los Productos Naturales. México: Editorial Síntesis.
 13. Oksman-Caldestey, K.M and Barz, W. H. (2002) Plant Biotechnology and Transgenics Plants, New York: Marcel Dekker.
 14. Pal, A. (2002) A Treatise on Phytochemistry, London: Emedia Science.
 15. Pietra, F. (2002) Biodiversity and Natural Product Diversity, USA: Permain Basin Corp.
 16. Rahman Atta-Ur. 2003. Studies in Natural Product Chemistry, Publisher: Elsevier Science Ltd Vol. #28.
 17. Rauter A. P., Palma, F. B., Justino, J., Araujo, M.E. and Dos Santos, S.P. (2002). Natural Products in the New Millennium: Prospects and Industrial Application, USA: Kluwer Academic Publishers.
 18. Shapiro, K. (2006) Natural Products: A Case-based Approach for Health Professionals, USA: American Pharmacists Association.

Recomendable

1. Barba, Ch. J. M. (1997) Introducción al análisis de los productos naturales: Laboratorio de fotoquímica, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
2. Bruneton, J. (1991) Elementos de fitoquímica y farmacognosia, España: Acribia.
3. Hernandez, A. (2005) Fitoquímica, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
4. Ikan, R. (1991) Natural Products, 2a ed. USA: Academy Press.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

| | | |
|--|------------------------|------|
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL | | 7/ 7 |
| CLAVE 2332062 | QUIMICA DE LAS PLANTAS | |

5. Romo de Vivar, A. (1985) Productos naturales de la flora mexicana, México: Limusa.
6. Schmidt, H. (1980) Las especias (condimentos vegetales), Chile: Fundación Chile.
7. Trease, G. E. y Evans, W. C. (1988) Tratado de farmacognosia, México: Interamericana.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

[Handwritten signature]