

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 26/06/2023**Aislamiento y Biotransformación  
de Productos Naturales  
(M78/56/1/9)****Máster**Máster Universitario en Biología Molecular Aplicada a Empresas  
Biotecnológicas (Bioenterprise)**MÓDULO**

Módulo 2: Docencia Optativa

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Se recomienda tener conocimientos básicos de Química Farmacéutica y Técnicas Instrumentales

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

- Gestión de librerías de compuestos
- Metabolómica de productos naturales de origen microbiano
- Métodos de fraccionamiento, aislamiento y purificación de moléculas con actividad biológica.
- Elucidación estructural de componentes bioactivos: espectrometría de Masas y resonancia Magnética Nuclear.
- Biotransformación y derivatización de productos naturales.

**COMPETENCIAS****COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser



originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Hablar bien en público.
- CG02 - Asumir responsabilidades en lo que respecta al desarrollo de conocimientos y/o prácticas profesionales y a la revisión del rendimiento estratégico de equipos
- CG03 - Desarrollar capacidades para preparar y gestionar proyectos de Investigación y/o de Desarrollo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Adquirir conocimientos altamente especializados, algunos de ellos a la vanguardia en un campo de trabajo o estudio concreto, que sienten las bases de un pensamiento o investigación originales en el campo de la Biología Molecular y su relación con las empresas biotecnológicas.
- CE03 - Adquirir conciencia crítica de cuestiones de conocimiento en un campo concreto de la biotecnología y en el punto de articulación entre diversos campos como el diagnóstico genético, la identificación, el desarrollo de fármacos, etc. para emitir informes profesionales.
- CE04 - Adquirir conocimientos del alcance, limitaciones y campos fundamentales de aplicación de las herramientas bioinformáticas en el contexto de la estructura y función de las proteínas, con especial énfasis en la ingeniería de proteínas, el diseño racional de fármacos y la nanobiotecnología
- CE05 - Ser capaces de plantear aproximaciones experimentales utilizando técnicas ómicas y modelos celulares y animales
- CE06 - Adquirir destrezas especializadas para resolver problemas en materia de investigación o innovación, con vistas al desarrollo de nuevos conocimientos y procedimientos, y a la integración de los conocimientos en diversos campos de la biotecnología.
- CE09 - Saber utilizar los recursos científicos y de gestión necesarios en una empresa biotecnológica y desenvolverse con autonomía
- CE10 - Desarrollar capacidades para identificar y evaluar oportunidades de negocio en el entorno general y específico de la actividad biotecnológica

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)



- Conocer procedimientos de aislamientos de moléculas de actividad biológica en productos naturales.
- Saber caracterizar moléculas bioactivas.
- Conocer procedimientos de síntesis y otras nociones de Química Farmacéutica.
- Saber realizar biotransformaciones de productos naturales
- Manejar bases de datos especializadas.
- Gestión de librerías de compuestos
- Metabolómica de productos naturales de origen microbiano
- Métodos de fraccionamiento, aislamiento y purificación de moléculas con actividad biológica.
- Elucidación estructural de componentes bioactivos: espectrometría de Masas y resonancia Magnética Nuclear.
- Biotransformación y derivatización de productos naturales.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Introducción, Extracción, Gestión de Librerías de compuestos, LIMS
- Metabolitos Secundarios de origen microbiano
- Fraccionamiento y Purificación de metabolitos Secundario
- Espectrometría de Masas y Desreplicación en Productos Naturales
- Resonancia Magnética Nuclear en Productos Naturales
- Elucidación Estructural de Componentes bioactivos
- Síntesis de Productos Naturales
- Relación Estructura Actividad y Química Médica en Productos Naturales
- Introducción de polisacáridos acíclicos y cíclicos (ciclodextrinas). Propiedades físicas y químicas de ciclodextrinas. Formación de complejos de inclusión de ciclodextrinas. Discriminación quiral usando ciclodextrinas
- Estrategias sintéticas para la síntesis de ciclodextrinas modificadas. Multi-ciclodextrinas: síntesis y aplicaciones
- Ciclodextrinas poliméricas. Síntesis y Aplicaciones en Industria farmacéutica y biotecnológica

### PRÁCTICO

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Practicas: Generación de Colecciones/LIMS
- Practicas: Fraccionamiento de baja resolución flash
- Practicas: Fraccionamiento y purificación de alta resolución HPLC preparativo
- Practicas: Espectrometría de Masas
- Practicas: Resonancia Magnética Nuclear
- Practicas: Síntesis y Aplicación de matrices poliméricas insolubles

#### TALLER:

- Practicas: Elucidación Estructural de Productos Naturales

## BIBLIOGRAFÍA



**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Natural Products Isolation. HUMANA PRESS, Richard J.P. Cannell, ISBN 0-89603-362-7
- High Performance Liquid Chromatography. ACOL, Sandie Lindsay, ISBN 0-471-93115-2.
- Practical HPLC method development. WILEY Second Edition, Lloyd R. Snyder, Joseph J. Kirkland, Joseph L. Glajch, ISBN 0-471-00703-X.
- Spectrometric Identification of Organic Compounds. WILEY Sixth Edition, Robert M. SILVERSTEIN, Francis X. WEBSTER, ISBN-0-471-13457-0.
- Tablas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos. ALAMBRA LOGMAN, E. Pretsch, T. Clerc, J. Seibl, W. Simon, ISBN 84-205-1181-1.
- Nuclear Magnetic Resonance. OXFORD, P.J. Hore, ISBN 0-19-855682-9.
- NMR Spectroscopy: Basic principles, concepts, and applications in chemistry. WILEY Second Edition, Harald Günther, ISBN 0-471-95201-X.
- Methods for structure Elucidation by High-Resolution NMR. ELSEVIER, Gy. Batta, K.E. Köver and Cs. Szántay, Jr., ISBN 0-444-82157-0.
- Structure Elucidation by NMR in organic chemistry, A practical guide. WILEY, Eberhard Breitmaier, ISBN 0-471-93381-3.
- Spectrometrie de masse, principes et applications. LAVOSIER, Emilia Constantin, André Schnell, ISBN 2-85206-352-2.
- Drugs of Natural Origin, A textbook of Pharmacognosy. APOTEK, Gunnar Samuelsson, ISBN 918627-481-3.
- Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia. ACRIBIA, Jean BRUNETON, ISBN 84-200-0717-X.
- Introducción a la Química Farmacéutica. MCGRAW HILL, C. AVENDAÑO, ISBN 84-481-0219-3.
- Introducción a la Química de los Medicamentos. CGCOF, S. Cuéllar, ISBN 84-87276-21-0.
- VOGEL'S Textbook of Practical Organic Chemistry. LONGMAN, Fifth Edition, B.S. Furniss, A.J. Hannaford, P.W.G. Smith, A.R. Tatchell, ISBN 0-582-46236-3.
- New trends in cyclodextrins and derivatives" D. Ducheme (Ed). Editions de Santé, Paris
- Modified Cyclodextrins. Scaffolds and templates for supramolecular chemistry C. J. Easton and S. F. Lincln. imperial College Press. london
- Cyclodextrins in Pharmaceutics, cosmetics, and biomedicine. Current an future industrial applications. E. Bilensoy (Ed) Willey

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- González-Menéndez, V., Pérez-Bonilla, M., Pérez-Victoria, I., Martín, J., Muñoz, F., Reyes, F., Tormo, J.R. and Genilloud, O. (2016). Multicomponent Analysis of the Differential Induction of Secondary Metabolite Profiles in Fungal Endophytes. *Molecules*, 21(2), 234.
- Winnikoff, J. R., Glukhov, E., Watrous, J., Dorrestein, P. C., & Gerwick, W. H. (2013). Quantitative molecular networking to profile marine cyanobacterial metabolomes. *The Journal of Antibiotics*, 67(1), 105-112.
- Trivella & Fellicio – The tripod for bacterial natural product discovery: genome mining, silent pathway induction and MS-based molecular networking. *American Society for Microbiology*, 2018.
- Beau, J., Mahid, N., Burda, W. N., Harrington, L., Shaw, L. N., Mutka, T., ... & Baker, B. J. (2012). Epigenetic tailoring for the production of anti-infective cytosporones from the marine fungus *Leucostoma persoonii*. *Marine drugs*, 10(4), 762-774.
- D. Nichols, N, Cahoon, E.M. Trakhtenberg, L. Pham, A. Mehta, A. Belanger, T. Kanigan, K.



Lewis, S.S. Epstein. (2010). Use of Ichip for High-Throughput in situ cultivation of "Uncultivable" Microbial Species. Applied and Environmental Microbiology 76 no. 8 2445-2450.

- de la Cruz M, Martín J, González-Menéndez V, Pérez-Victoria I, Moreno C, Tormo J R, El Aouad N, Guarro J, Vicente F, Reyes F, Bills G F. (2012) Chemical and physical modulation of antibiotic activity in Emericella species, Chemistry&Biodiversity, 9: 1095-1113.
- González-Menéndez V, Asensio F, Moreno C, de Pedro N, Candida Monteiro M, de la Cruz M, Vicente F, Bills G F, Reyes F, Genilloud O, Tormo J R. (2014) Assessing the effects of adsorptive polymeric resin additions on fungal secondary metabolite chemical diversity, Mycology, 5(3): 179-191.
- Tormo, J. R., Asensio, F. J., & Bills, G. F. (2012). Manipulating filamentous fungus chemical phenotypes by growth on nutritional arrays. In Fungal Secondary Metabolism (pp. 59-78). Humana Press, Totowa, NJ.
- Tormo, J. R., García, J. B., DeAntonio, M., Feliz, J., Mira, A., Díez, M. T., ... & Pelaez, F. (2003). A method for the selection of production media for actinomycete strains based on their metabolite HPLC profiles. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 30(10), 582-588.

## ENLACES RECOMENDADOS

- <https://www.facebook.com/pharmacognosy.us/?fref=ts>
- <https://www.facebook.com/Journal-of-Natural-Products-and-Resources-972034832867646>
- <https://www.linkedin.com/groups/165490/>
- <https://www.linkedin.com/groups/2393487/www.medinadiscovery.es>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Análisis de casos: En los que los estudiantes tendrán que aplicar conocimientos a las situaciones concretas planteadas, hacer apuestas por aquella solución más fundada en situaciones donde la información es incompleta, lo cuál es una práctica corriente entre los profesionales y servirá para elaborar ideas con las que diseñar proyectos de investigación.
- MD02 Trabajo colaborativo: Análisis y crítica de proyectos/artículos de innovación/investigación.
- MD03 Lecciones magistrales y asistencia a conferencias de profesorado invitado o conferencias organizadas por la universidad, etc. en donde el alumno pueda obtener una visión amplia del campo de estudio. Estas lecciones se complementarán con seminarios de discusión de ideas y aplicaciones.
- MD04 Prácticas de laboratorio o planta piloto y visitas a por unidades funcionales de empresas. En ambas se persigue el conocimiento de las diferentes metodologías de trabajo. En algunos casos sustituyen al análisis de casos, al tratarse de casos prácticos a resolver.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA



[https://masteres.ugr.es/bioenterprise/pages/info\\_academica](https://masteres.ugr.es/bioenterprise/pages/info_academica)

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final:

- 1. los exámenes supondrán un 30% de la calificación final.
- 2. las tareas especializadas otro 30%.
- 3. la elaboración y exposición de trabajos etc. otro 30%.
- 4. la participación y actitud un 10%.

### CONVOCATORIA ORDINARIA

- SE3. Exposiciones orales en grupo, de trabajos sobre contenidos de la materia (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas.
- SE4. Observación por los profesores y tutores de las conductas que realiza el alumno en la ejecución de tareas o actividades que se correspondan con las competencias, así como el grado de participación

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- SE3. Exposiciones oral o trabajo escrito sobre contenidos de la materia (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas.
- SE4. Observación por los profesores y tutores de las conductas que realiza el alumno en la ejecución de tareas o actividades que se correspondan con las competencias, así como el grado de participación.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- SE3. Exposiciones oral o trabajo escrito sobre contenidos de la materia (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas.
- SE4. Observación por los profesores y tutores de las conductas que realiza el alumno en la ejecución de tareas o actividades que se correspondan con las competencias, así como el grado de participación.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

1. Aula de clases teóricas: Consúltese página web del Máster
2. Laboratorios de clases prácticas: Laboratorios de prácticas del Dpto. de Química Orgánica y/o laboratorios de la Fundación Medina
3. Horarios Consúltese página web del Máster

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

