

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA "BIOM".

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Preparación de moléculas orgánicas de interés biológico. Síntesis EPC de aminoácidos, esteroides, ácidos nucleicos y metabolitos secundarios		CÓDIGO	
TITULACIÓN	Máster Universitario en Síntesis y Reactividad Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Optativa	Nº TOTAL DE CRÉDITOS	6	
PERIODO	2º Cuatrimestre	IDIOMA	Español e Inglés (leído)	
COORDINADOR/ES		TELÉFONO /EMAIL		UBICACIÓN
PROFESORADO		TELÉFONO /EMAIL		UBICACIÓN
Miguel Ferrero Fuertes Bernardo Olano Alvarez		985105013 / MFerrero@uniovi.es 985102981 / boa@uniovi.es		Facultad de Química Facultad de Química

2. Contextualización

En esta asignatura, el alumno obtendrá una formación específica y avanzada en la síntesis de algunos de los compuestos con actividad biológica más comunes en el área de la química orgánica. Las moléculas cuya síntesis se aborda a lo largo del programa así como las metodologías y estrategias sintéticas que se describen, dotarán al alumno de una formación muy válida dentro del módulo de la química orgánica avanzada con vistas a la realización posterior de su tesis doctoral y/o de su labor profesional en el sector.

La asignatura tiene carácter teórico y su contenido constituye un complemento a los contenidos recogidos en otras asignaturas del área. En este sentido, esta asignatura está relacionada de forma más directa con "enzimas en síntesis..." y "síntesis orgánica selectiva".

Las competencias generales que el alumno debe adquirir al cursar la asignatura son básicamente dos: El conocimiento en profundidad de los métodos de síntesis descritos en la bibliografía para las moléculas en cuestión así como la capacidad de valorar y relacionar dichos métodos con compuestos similares de interés biológico.

La asignatura será impartida por dos profesores del área de química orgánica y está dirigida a un alumnado principalmente encuadrado dentro del área mencionada o que pretenda desarrollar su labor profesional en un sector afín a la química orgánica.

3. Requisitos.

Los alumnos que pretendan cursar esta asignatura deberán cumplir los requisitos generales necesarios para matricularse en el "Máster Universitario en Síntesis y Reactividad química". Además, los alumnos habrán de tener asimilada y actualizada la formación procedente de las asignaturas del área de química orgánica que se cursan en la Licenciatura. Más específicamente, se requieren sobre todo los conocimientos previos en "Química orgánica I", "Química orgánica II" y "Química orgánica avanzada".

Asimismo, se requiere del alumno que tenga un dominio del inglés científico/tecnológico que le permita moverse sin dificultad por la bibliografía específica del área. Sería conveniente, además la capacidad de manejo, por parte del alumno, de algunas de las aplicaciones de software más usadas dentro del área (ChemDraw, Word, PowerPoint...).

4. Objetivos.

Objetivos generales:

1. El alumno deberá conocer los métodos sintéticos más relevantes publicados en la bibliografía científica que permitan obtener de forma selectiva cada una de las moléculas orgánicas estudiadas a lo largo del curso.
2. El alumno deberá ser capaz de realizar un análisis crítico y comparativo de las diferentes metodologías y estrategias sintéticas incluidas en el programa del curso.

Objetivos específicos:

En la parte de Síntesis EPC de aminoácidos, el alumno deberá conocer y asimilar:

1. Las estrategias sintéticas clásicas y más recientes para la preparación de α -aminoácidos, sus hidroxiderivados y derivados del ACC; especialmente las cuatro grandes estrategias basadas en la desconexión de enlaces.
2. Las estrategias sintéticas más relevantes para la preparación de β -aminoácidos y de sus hidroxiderivados, especialmente las versiones catalíticas más recientes.
3. Las estrategias sintéticas más generales para la preparación de γ -aminoácidos y sus hidroxiderivados.

En la parte de Síntesis EPC de esteroides, ácidos nucleicos y metabolitos secundarios, el alumno deberá conocer y asimilar:

1. Las rutas biosintéticas para acceder a cada una de las clases de productos naturales mencionadas
2. La importancia de las distintas moléculas y sus análogos sintéticos, tanto en sus aplicaciones “naturales” como en las nuevas aplicaciones descubiertas recientemente
3. Las diferentes rutas sintéticas para la preparación de las distintas clases de derivados naturales así como sus análogos, prestando especial atención a aquellas que mimetizan a los procesos biosintéticos

5. Contenidos.

Los conocimientos recogidos en esta asignatura se distribuyen en dos partes, impartidas cada una de ellas por uno de los profesores de la misma. De ahí que el programa de la asignatura esté dividido en dos apartados: El correspondiente a la síntesis EPC de aminoácidos y el que recoge la preparación de esteroides, ácidos nucleicos y metabolitos secundarios.

Síntesis EPC de aminoácidos

Este apartado se configura en 9 temas, de los cuales, los dos primeros están dedicados a hacer un recorrido por las generalidades estructurales y clasificación de los aminoácidos (tema 1); a su vez, se hace una descripción somera de los métodos sintéticos más comúnmente usados en la industria con introducción a la “síntesis química EPC” (tema 2). Los temas 3 – 7 se dedican a la síntesis EPC de α -aminoácidos, que es el campo más prolífico de la preparación de aminoácidos. En los temas 8 y 9 se describen las metodologías de síntesis EPC de β - y γ -aminoácidos respectivamente; en dichos temas se incluye a su vez un subapartado dedicado a los correspondientes hidroxiderivados:

1. Introducción y Generalidades. Análisis y Clasificación de Aminoácidos.
2. Métodos de Obtención de Aminoácidos.
3. Síntesis EPC de α -Aminoácidos a Partir de Sustratos con el Centro Quiral C- α .
4. Síntesis EPC de α -Aminoácidos por Creación del Centro Quiral C- α . Enlace C-COOH (Carboxilación) y C-H (Hidrogenación).
5. Síntesis EPC de α -Aminoácidos por Creación del Centro Quiral C- α . Enlace C-R (Alquilación).

6. Síntesis EPC de α -Aminoácidos por Creación del Centro Quiral C- α . Enlace C-N (Aminación).
7. Síntesis EPC de α -Aminoácidos. Otros Métodos.
8. Síntesis EPC de β -Aminoácidos.
9. Síntesis EPC de γ -Aminoácidos.

Preparación de esteroides, ácidos nucleicos y metabolitos secundarios

Este apartado se subdivide en tres grandes bloques temáticos: a) relacionados con dos importantes metabolitos secundarios como son los ácidos quínico y siquímico, en el que se analiza su biosíntesis, su actividad y sus aplicaciones tanto como producto natural como precursor para la síntesis de otros productos naturales; b) relacionados con un esteroide, como la vitamina D, en que además de su biosíntesis, preparación industrial, síntesis de nuevos análogos, se estudia la importancia que posee y las nuevas aplicaciones relacionadas con las enfermedades neurodegenerativas, el cáncer o el SIDA; y c) los ácidos nucleicos, se analizan sus funciones, sus componentes y sus aplicaciones en la preparación de nuevos oligonucleótidos antisense:

10. *Metabolitos secundarios: ácidos quínico y siquímico.* Ácido siquímico. Ácido quínico. Contribuciones del grupo
11. *Esteroides: vitamina D.* Introducción. Nomenclatura. Historia de la vitamina D. Actividad de la vitamina D₃. Ruta biosintética. Síntesis industrial. Síntesis generales de análogos de la 1 α ,25-(OH)₂-D₃. Análisis detallado de la ruta del dienino. Contribuciones del grupo (análogos con modificaciones en el anillo A)
12. *Ácidos nucleicos.* Introducción. Nucleósidos. Oligonucleótidos *antisense*. Tipos de modificaciones en los nucleósidos. Contribuciones del grupo

6. Metodología y plan de trabajo.

Temas	Horas totales	TRABAJO PRESENCIAL							TRABAJO NO PRESENCIAL		Total	
		Clase Expositiva	Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres	Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas	Prácticas clínicas hospitalarias	Tutorías grupales	Prácticas Externas	Sesiones de Evaluación	Total	Trabajo grupo		Trabajo autónomo
1	2.5	0.5							0.5		2	2
2	2.5	0.5							0,5		2	2
3	9	1.5	1			0.5			3		6	6
4	7	2							2		5	5
5	13	3	1						4		9	9
6	5.5	1				0.5			1.5		4	4
7	13	3	1						4		9	9
8	9	3							3		6	6
9	13	2	1			0.5		0.5	4		9	9
10	24	5.5	1			0.5			7		17	17

11	27.5	6	2			0.5		8.5		19	19
12	24	5	1			0.5	0.5	7		17	17
Total	150	33	8			3	1	45		105	105

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	33	22	30
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	8	5,3	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas			
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	3	2	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	1	0,7	
No presencial	Trabajo en Grupo			70
	Trabajo Individual	105		
Total		150		

El trabajo presencial se desarrollará entre el 10 de mayo y el 8 de junio de 2010, en el aula F, en horario de 16 a 18 horas, de lunes a viernes, tal y como se recoge en la planificación de horarios del Máster.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

La configuración del curso está basada fundamentalmente en la descripción de metodologías y estrategias sintéticas extraídas, no solamente de los libros/monografías específicas dentro de cada apartado del mismo, sino que además en muchos casos están sacadas de la bibliografía original. Creemos por ello que, debido a la gran cantidad de información pormenorizada y detallada recogida en los dos programas que configuran esta asignatura, lo más adecuado para evaluar al alumnado es la elaboración y/o exposición de un trabajo relacionado con algún apartado de la materia.

La evaluación del alumno se basa en dos trabajos que habrán de elaborar y/o exponer, relativos cada uno de ellos a un apartado de la asignatura. La nota final consistirá en la nota media de ambos.

En cada uno de los apartados, el profesor correspondiente seleccionará un trabajo relacionado con la materia y recientemente publicado en las revistas del área. El alumno deberá exponerlo ante el grupo, contextualizándolo dentro del programa y haciendo una valoración crítica de su contenido; también habrá de contestar además a las preguntas y/o comentarios del profesor.

1. Evaluación del proceso docente.

La evaluación del proceso docente se realizará a partir de un autoinforme que realizarán cada año los profesores responsables de la asignatura y del conjunto de respuestas de los alumnos a una encuesta que será confeccionada con esta finalidad evaluadora, todo lo cual sugerirá las acciones de mejora pertinentes. La Comisión Directiva del Máster, a la vista de estos datos, también podrá proponer acciones destinadas a la mejora del proceso docente.

9. Recursos, bibliografía y documentación complementaria.

Este programa se desarrollará usando técnicas de exposición con ordenador y proyector proporcionadas por el centro y/o departamento (la aplicación más usada será el PowerPoint). Estas técnicas se aplicarán tanto en las clases expositivas como en los seminarios, así como en la exposición final del trabajo por parte de los alumnos. Asimismo, se complementarán con exposiciones sobre tablero en los casos en que sea necesario, especialmente en sesiones de discusión y tutorías.

Se le entregará al alumno, con anterioridad a la impartición de la asignatura, todo el material didáctico, que incluirá: Contenido de las clases expositivas, programa y relación completa de la bibliografía utilizada (todo ello en formato PDF). A continuación se reseñan las monografías específicas más directamente relacionadas con el programa. La relación completa y detallada de los artículos originales y de revisión incluidos en el desarrollo del programa, se omiten aquí por su extensión y número.

1. "*Synthesis of Optically Active α -Amino Acids*"; R. M. Williams. Pergamon Press, Oxford 1989.
2. "*Enantioselective Synthesis of β -Amino Acids*", E. Juaristi Ed., Wiley, New York 1997.
3. "*Enantioselective Synthesis of β -Amino Acids*" (2ª Ed.), E. Juaristi y V. Soloshonok Ed., Wiley, New York 2005.
4. Geissman, T. A.; Crout, D. H. G. *Organic chemistry of secondary plant metabolism*. San Francisco.: Freeman, Cooper & Co, 1969.
5. Jiang, S.; Singh, G. *Tetrahedron* 1998, 54, 4697–4753.
6. Campbell, M. M.; Sainsbury, M.; Searle, P. A. *Synthesis* 1993, 179–193.
7. Barco, A.; Benetti, S.; De Risi, C.; Marchetti, P.; Pollini, G. P.; Zanirato, V. *Tetrahedron: Asymmetry* 1997, 8, 3515-3545.
8. Gui-Dong, Z.; Okamura, W. H. *Chem. Rev.* 1995, 95, 1877–1952.
9. Bouillon, R.; Okamura, W. H.; Norman, A. W. *Endocrinol. Rev.* 1995, 16, 200–257.
10. Posner, G. H.; Dai, H. *Synthesis* 1994, 1383–1398.
11. *Frontiers in Nucleoside and Nucleic Acids*; Schinazi, R. F., Liotta, D. C., Eds.; IHL Press: Georgia, 2004
12. *Recent Advances in Nucleosides: Chemistry and Chemotherapy*; Chu, C. K., Ed.; Elsevier Science: New York, 2002.
13. Ferrero, M.; Gotor, V. *Chemoenzymatic Transformations in Nucleoside Chemistry, Monatsh. Chem.* 2000, 131, 585-616.
14. Ferrero, M.; Gotor, V. Biocatalytic Selective Modifications of Conventional Nucleosides, Carbocyclic Nucleosides, and C-Nucleosides. *Chem. Rev.* 2000, 100, 4319-4347.