Asignatura: Glicobiología
Código:18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Glicobiologia/Glycobiology

1.1. Código/ Coursenumber

18242

1.2. Materia/ Content area

Bioquímica y Biología Molecular/ Biochemistry and Molecular Biology

1.3. Tipo / Coursetype

Formación optativa /Electivesubject

1.4. Nivel / Courselevel

Grado/Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

4º / 4rd

1.6. Semestre / Semester

1º/1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / Creditallotment

6 créditos ECTS / 6 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda tener conocimientos básicos de Biología Celular, Bioquímica, Biología Molecular y Fisiología. Some previous knowledge on Cell Biology, Biochemistry and Molecular Biology and Physiology is highly advisable.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ Minimumattendancerequirement

La asistencia a las clases magistrales de teoría es altamente recomendable para obtener un mayor conocimiento global de la asignatura. La asistencia a los seminarios prácticos, seminarios científicos y trabajos bibliográficos es obligatoria y necesaria para poder ser evaluado de la misma. Attendance to class is highly recommendable in order to achieve a global view of the subject. Attendance to seminars is mandatory in order to get the corresponding grades.Attendance of all the lectures is strongly encouraged. Lecture periods will serve as the primary mode of instructor-student interaction, including passing various practical information about the course to the students. A certain amount of time scheduled for lectures will be used for questions/answer sessions and to discuss practical assignments.

1.10. Datos del equipo docente /Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s) Pedro Bonay Miarons
Departamento de / Department of Molecular Biology
Facultad de Ciencias / ScienceFaculty
Despacho-Módulo / Office-Module 408 CBMSO
Teléfono / Phone: +34 91 1964509
Correo electrónico/Email: pbonay@cbm.uam.es
Página web/Website:
Horario de atención al alumnado: Cualquier día previa cita/Office hours:anydaypreviousconsulting.

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671468321/listadoCombo/Profesorado.htm

1.11. Objetivos del curso / Courseobjectives

El cursar esta asignatura Glicobiologiaproporcionaráal estudiante unavisión general delos glicanos(azúcares) como una importante clase debiomoléculasimplicadasen numerosas funcionesbiológicasy aplicaciones industriales.El curso estádiseñado para aprovechary complementarel conocimiento del estudiantedebiologíamolecular /, laestructura de la proteína/ función,y la bioquímica/enzimologíaobtenida deotros cursos delprograma deBioquímica.

Asignatura: Glicobiología
Código:18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2016 – 2017
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:
• Conocer la estructura de los carbohidrato a nivel de mono-, oligo-y polisacáridos

• Analizar la interacción de los hidratos de carbono con otros biopolímeros como componentes estructurales en diversos tipos de células,
• Describir la importancia del "pool" de nucleótidosfosfato como precursores en la biosíntesis de hidratos de carbono,
• Describir los mecanismos moleculares de enzimas clave implicadas en la biosíntesis de hidratos de carbono y la biodegradación a través diversos grupos filogeneticos,
• Analizar la diversidad estructural de enzimas y proteínas de unión de carbohidratos en términos de sus funciones biológicas,
• Describir las biosíntesis de N-y O-glicanos y discutir sus diversas funciones biológicas • Analizar la estructura de los glicolípidos en el contexto de procesos celulares y condiciones patológicas (infección, inflamación, cáncer etc.)
• Describir los detalles moleculares de ejemplos seleccionados de "hidratos de carbono" aplicaciones en biotecnología, biocombustibles biofibra, alimentos y medicina,
• Comprender la literatura de investigación contemporánea.• Utilizar la base de conocimientos completa del curso en estudios futuros y / o el empleo industrial que implique glicobiología y la tecnología de carbohidratos.

*Glycobiology*will provide the student with an overview of carbohydrates (sugars) as an important class of biomolecules involved in numerous biological functions and industrial applications. The course is designed to build upon and compliment the student's knowledge of molecular biology/biotechnology, protein structure/function, and biochemistry/enzymology obtained from other courses in the Biochemistry program.

Upon completion of the course, the student will be able to:

- describe carbohydrate structure on the mono-, oligo-, and polysaccharide organisational levels,
- discuss the interaction of carbohydrates with other biopolymers as structural components in various cell types,
- describe the importance of the pool of sugar phosphates as precursors in carbohydrate biosynthesis,

- describe the molecular mechanisms of key enzymes involved in the biosynthesis and biodegradation of carbohydrates across diverse kingdoms,
- discuss the structural diversity of carbohydrate-active enzymes and carbohydrate binding proteins in terms of their biological functions,
- describe the biosynthesis of protein N- and O-glycans and discuss their diverse biological functions as key post-translational modifications,
- discuss glycolipid structure in the context of cellular processes and disease states,
- describe molecular details of selected examples of "carbohydrate biotechnology" in biofuel, biofiber, food, and medical applications,
- understand contemporary research literature dealing with various aspects of carbohydrate structure, biochemistry, enzymology, and applications thereof,
- Use the complete knowledge base from the course in future studies and/or industrial employment involving glycobiology and carbohydrate technology.

Competencias /Learning outcomes

Competencias Generales:

CG1.- Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico. Estos conocimientos se apoyarán en los libros de texto avanzadas, pero también incluirán algunos aspectos de fuentes de la literatura científica de la vanguardia del conocimiento en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular.

CG2.- Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método
científico.

CG3.- Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

CG4.- Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado

CG5.- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

Competencias Transversales

CT1.- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CT2.- Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT3.- Compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

CT4.- Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CT5.- Capacidad para aplicar los principios del método científico.

CT6.- Capacidad para reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CT7.- Capacidad de utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CT8.- Capacidad de lectura de textos científicos en inglés.

CT9.- Capacidad de comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

Competencias Específicas.

CE1.- Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.

CE2.- Conocer y entender las diferencias entre células procariotas y eucariotas, así como la estructura y función de los distintos tipos celulares (en organismos multicelulares) y de sus orgánulos subcelulares.

CE3.- Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.

CE4.- Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.

CE5.- Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CE6.- Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE7.- Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.

CE8.- Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificaciónpostraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.

CE9.- Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE10.- Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo humano.

CE11.- Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en un amplio rango de patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.

CE12.- Comprender y conocer los fundamentos de la inmunología celular y molecular.

CE13.- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.

CE14.- Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas.

CE15.- Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica delos componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto in vitro como in vivo.

CE16.- Conocer cómo se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y ser capaz de evaluar de forma crítica como pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.

CE17.- Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE18.- Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

CE19.- Capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE20.- Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.

CE21.- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

CE22.- Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

1.12. Contenidos del programa / Coursecontents

El contenido del programa se resume a continuación por áreas temáticas de aproximadamente 2horas de duración cada una.

1.- Introducción al curso. Nociones básicas de glicanos. Refresco de Bioquimica.
2.- Organizacion celular, organelosinvoliucrados en biosíntesis de Glicanos y estructura de transferasas.
3.- Lectinas y principios estructurales de reconocimiento.
4.- Ensamblaje de precursores
5.- N- glicanos y control de calidad.
6.- O-glicanos y lectinas tipo-C
7.-Glicoesfingolipidos y anclajes GPI
8.- Proteoglicanos y proteinas de union GAG
9.-Glicanos y señalización
10.- Glicosilacion nuclear y citosolica. O-GlcNAc
11.- Acido Sialico y lectinas tipi-I
12.-Galectinas
13.-Lectinastipo P y lisosomas
14.-Lectinastipo R

15.-Lectinasvegetales
16.- Genomica y evolucion del reconocimiento mediado por carbohidratos.
17.- Desordenes genéticos, cáncer, inflamacion e infecciones.
18.- Pared celularmicrobiana y colonoizacion
19.-Infeccionmicrobiana
20.-Analisis structural de glicanos.
21.- Glicomica y sintesis de glicanos.
22.- Inhibidores, diseño e industria farmacéutica.

The course involves 22 thematic áreas organized in lectures of approx. 2 hours duration each one.

1.- Course Overview, Primer on Glycans, Lectins, and Biological Functions
2.- Cellular Organization and transferase structure
3.- Lectins and principles of glycan recognition
4.- Assembly of precursors
5.- N-glycans and Quality Control
6.- O-glycans and C-type lectins
7.- Glycosphingolipids and GPI anchors
8.-Hyaluronan, proteoglycans and GAG binding proteins
9.- Glycans and signaling
10.- Nuclear and cytoplasmic glycosylation, O-GlcNAc, and other classes of glycans
11.- Sialic acids and I-type lectins
12.- Galectins
13.- P-type lectins and Lysosomal degradation
14.- R-type lectins
15.- Plants and L-type lectins
16.- Genomics & Evolution
17.- Genetic disorders and Cancer, inflammation and infections
18.- Microbial Cell Walls and Colonization
19.- Microbial Infection
20.- Glycan Analysis
21.- Glycan Synthesis and Glycomics
22.- Inhibitors and pharmaceutical design

1.13. Referencias de consulta /Coursebibliography

a) The primary text for the course is *Introduction to Glycobiology*, 2nd ed., by Maureen E. Taylor & Kurt Drickamer, Oxford University Press, ISBN 0-19-928278-.

b) *Essentials of Glycobiology* is a useful online textbook published by the Cold Spring Harbor Press, which contains useful information complementing the main course text.

2. Métodos docentes / Teachingmethodology

Clases teóricas/Lectures
Los contenidos teóricos de la asignatura se impartirán en clases magistrales presentadas por los profesores. Sin embargo, se estimulará la participación del alumnado en el desarrollo de la clase proponiendo preguntas a los asistentes con el fin de asegurar un mayor entendimiento de los conceptos impartidos/Thetheoreticalcontent of thesubjectwill be given as master classesbythelecturers. However, in order to make sure the class is fully understood, participation between students during the development of the class will be encouraged by continuously proposing questions.

Trabajos y seminarios bibliográficos/Bibliographicseminars.
Tutorizados por el/los profesor(es) los alumnos realizarán trabajos bibliográficos individuales o en grupos reducidos, así como presentaciones en forma de seminarios sobre temas de especial interés y actualidad en diversas temáticas: epigenetica, desarrollo, biomarcadores de infeccion y eficacia terapeutica, inmunología, industria farmacéutica y cosmética, etc./Thelecturer(s)will be tutoringthestudentssomeindividually- orgroup-drivenbibliographicjobs, withspecialinterestlike: immunology, biomarkers, pharmacy and cosmeticindustry, epigenetics, development, etc. These jobs will be introduced by the students in the form of seminars.

Tutorías personalizadas/personalizedtutoring
Son voluntarias y carecen de restricción alguna de contenido. Tendrán lugar en los espacios de docencia existentes en los Departamentos involucrados en esta asignatura/Thesetutorials are voluntary and they are notcontentrestricted. They will be held on the places of the Departments involved in the subject.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Studentworkload

Asignando 25 horas de trabajo a cada crédito europeo, una asignatura de 6 créditos conlleva 150 horas de trabajo del estudiante, que incluyen tanto tareas presenciales como no presenciales. Se debe indicar el porcentaje de cada actividad respecto al total de 150 horas teniendo en cuenta que un mínimo de 35 horas deberá dedicarse a actividades presenciales. La autonomía del estudiante requiere una programación cuidadosa por parte del profesor, a quien corresponde la responsabilidad de la

docencia, tanto en este mínimo de 50 horas presenciales como en las restantes de trabajo autónomo académicamente dirigido.

Ejemplo para una asignatura de 6 créditos europeos

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	40 h (%)	60 horas (40%)
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	6 h (%)	
	Seminarios/Trabajos	10 h (%)	
	Realización delos exámenes	4h (%)	
No presencial	Trabajos Bibliograficos	10 h	90 horas (60%)
	Estudio semanal (6h x 10 semanas)	60 h (%)	
	Preparación del examen	20 h (%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		**150 h**	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluationprocedures and weightof components in the final grade

Los resultados del aprendizaje relacionados con las competencias enumeradas anteriormente serán evaluados como sigue:

Exámen: 70% en dos exámenes escritos durante el curso de 2 horas de duración cada uno. El primero se realizara a mediados de curso (aproximadamente después de 20-22 horas lectivas) y el examen final en la fecha fijada que abarca toda la asignatura. No son excluyentes los temas evaluados en el primer examen. Los exámenes incluyen evaluación escrita en el que tendrán que responder a preguntas de desarrollo en el que expondrán de forma crítica, y una parte de evaluación tipo test que no supondrá más del 40% del total. En los exámenes se evalúa la capacidad de distinguir, elegir, modificar, identificar y resolver problemas y situaciones prácticas en base a los conocimientos adquiridos en clase y el estudio.

Trabajos, Ensayos y Seminarios: 30% Trabajos escritos de temas relevantes en la bibliografía en los que se requiere del estudiante su expresión escrita y una discusión critica del tema en cuestión, revisando bibliografía reciente (no más de 10 años de antigüedad) incluyendo una presentación oral de su trabajo/proyecto/revisión. En las actividades de seminarios y casos prácticos podrán valorarse las entregas que se estipulen, el nivel de participación y su relevancia durante las actividades y la organización, claridad y contenidos de las exposiciones.

Evaluación extraordinaria:
La evaluación extraordinaria consistirá en una prueba escrita en el mismo formato que el examen final. La calificación final de la prueba escrita de esta evaluación extraordinaria supondrá un 70 % de la calificación final. Para el 30 % restante se utilizarán las calificaciones de las pruebas de evaluación continua obtenidas a lo largo del curso.
El estudiante que no realice la prueba escrita final será calificado como "no evaluado".

5. Cronograma*/ Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independentstudy time
1	Temas 1, 2 y 3	3	
2		3	
3	Temas 4,5 y 6	3	
4		3	
5	Temas 7,8 y 9	3	
6		3	
7	Temas 10, 11 y 12	3	
8		3	
9	Temas 13,14 y 15	3	
10		3	
11	Temas 16, 17 y 18	3	
12		3	
13	Temas 19, 20, 21 y 22	3	
14		3	

*Este cronograma tiene carácter orientativo.