



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Glicobiología/Glycobiology

1.1. Código / Course number

18242

1.2. Materia / Content area

Bioquímica y Biología Molecular/ Biochemistry and Molecular Biology

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

4º / 4rd

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

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.



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

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](#) (coordinador)

Departamento de / [Department of Molecular Biology](#)

Facultad de Ciencias / [Science Faculty](#)

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](#): any day previous consulting

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

El cursar esta asignatura Glicobiología proporcionará al estudiante una visión general de los glicanos (azúcares) como una importante clase de biomoléculas implicadas en numerosas funciones biológicas y aplicaciones industriales. El curso está diseñado para aprovechar y complementar el conocimiento del estudiante de biología molecular /, la estructura de la proteína / función, y la bioquímica / enzimología obtenida de otros cursos del programa de Bioquímica.

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,



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

- 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 de diversos grupos filogenéticos,
 - 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 las aplicaciones de los “hidratos de carbono” 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,



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

- describe the biosyntheses 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.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

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

- 1.- Introducción al curso. Nociones básicas de glicanos. Refresco de Bioquímica.
- 2.- Organización celular, organelos involucrados 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.- Glicoesfingolípidos y anclajes GPI
- 8.- Proteoglicanos y proteínas de unión GAG
- 9.- Glicanos y señalización
- 10.- Glicosilación nuclear y citosólica. O-GlcNAc
- 11.- Acido Siálico y lectinas tipo-I
- 12.- Galectinas
- 13.- Lectinas tipo P y lisosomas
- 14.- Lectinas tipo R
- 15.- Lectinas vegetales
- 16.- Genómica y evolución del reconocimiento mediado por carbohidratos.
- 17.- Desordenes genéticos, cáncer, inflamación e infecciones.
- 18.- Pared celular microbiana y colonización
- 19.- Infección microbiana
- 20.- Análisis estructural de glicanos.
- 21.- Glicómica y síntesis de glicanos.
- 22.- Inhibidores, diseño e industria farmacéutica.



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

The course involves 22 thematic areas 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 / Course bibliography

- 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.



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

2. Métodos docentes / Teaching methodology

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/*The theoretical content of the subject will be given as master classes by the lecturers. 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.*

Seminarios prácticos/workshops

En estos seminarios se abordarán diferentes temas relacionados con la inmunología que no están directamente incluidos en el temario teórico. Serán preparados y expuestos por los profesores y abordarán los siguientes temas: /*During the workshops different matters will be approached in relation with the Immunology themes included in this course. The lecturers will prepare these seminars regarding the following matters.*

Trabajos bibliográficos/Bibliographic seminars.

Tutorizados por los profesores 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 inmunología/*The lecturers will be tutoring the students some individually- or group-driven bibliographic jobs, with special immunological interest. These jobs will be introduced by the students in the form of seminars.*

Tutorías personalizadas/personalized tutoring

Son voluntarias y carecen de restricción alguna de contenido. Tendrán lugar en los espacios de docencia existentes en los Departamentos involucrados en esta asignatura/*These tutorials are voluntary and they are not content restricted. They will be held on the places of the Departments involved in the subject.*

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

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



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

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

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	34 h	50 horas (33%)
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	5 h	
	Seminarios	8 h	
	Realización del examen final	3 h	
No presencial	Trabajos Bibliograficos	15 h	100 horas (66%)
	Estudio semanal (6h x 10 semanas)	60 h	
	Preparación del examen	25 h	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Examen final: 70% Examen escrito al final del curso de 3 horas de duración.

Trabajos: 10% Trabajos escritos de temas relevantes en la bibliografía en los que se requiere del estudiante su expresión escrita y una discusión crítica del tema en cuestión.

Seminarios: 20%

- Presentación de seminarios y resolución de casos prácticos: 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”.



Asignatura: Glicobiología
Código: 18242
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study 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.