



Guía Docente

BIOLOGÍA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2022-2023



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Biología
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Biología
MÓDULO:	Materias básicas
TITULACIÓN:	Grado en Química
SEMESTRE:	Primero (primer curso)
DEPARTAMENTO:	Bioquímica y Biología Molecular
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: EDUARDO PÉREZ GÓMEZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Fac. de Biología, Edificio Anexo, 1ª Planta L1 e-mail: eduperez@ucm.es
Grupo B	
Teoría Seminario Tutoría	Profesoras: BEGOÑA GARCÍA ALVAREZ / SONIA CASTILLO LLUVA Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Fac. de Biología, edificio Anexo, 1ª Planta L5/ Fac. de Químicas, edificio QA, 4ª planta, L11 e-mail: begoga01@ucm.es / sonica01@ucm.es
Grupo C	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: Mª BELÉN YÉLAMOS LÓPEZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: QA, 4ª Planta, L20 e-mail: mbyelamo@ucm.es
Grupo D	
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: BEGOÑA GARCÍA ALVAREZ / SONIA CASTILLO LLUVA Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Fac. de Biología, edificio Anexo, 1ª Planta L5/Fac. de Químicas, edificio QA, 4ª planta, L11 e-mail: begoga01@ucm.es / sonica01@ucm.es
Grupo E	
Teoría Seminario Tutoría	Profesores: CRISTINA SÁNCHEZ GARCÍA/JAVIER PALAZUELOS DIEGO Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Fac. de Biología, Edificio Anexo, 1ª Planta, desp. L1/L2 e-mail: macsanch@ucm.es / j.palazuelos@ucm.es



Grupo F		
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: Departamento: Despacho: e-mail:	EVA BATANERO CREMADES Bioquímica y Biología Molecular QA, 4ª Planta, L1 ebataner@ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Se trata de una asignatura introductoria al estudio de la Química Biológica, cuyo objetivo general es establecer las bases del conocimiento de la naturaleza de los seres vivos.

En esta materia se debe proporcionar una aproximación a los Sistemas Biológicos como sistemas abiertos que mantienen un flujo constante de materia, energía e información que permite alcanzar una complejidad estructural y funcional máxima.

Tras cursar la asignatura, el alumno debe ser capaz de relacionar las propiedades de los seres vivos con sus estructuras moleculares y celulares, así como su alto grado de integración en la biosfera, y su relación con el medio ambiente. La adquisición de tales conocimientos es fundamental para asimilar conceptos de mayor complejidad tratados en cursos superiores.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar una aproximación de los Sistemas Biológicos e introducir al alumno en la comprensión de los fundamentos moleculares y celulares de los seres vivos.
- Comprender los distintos tipos de seres vivos y las diferencias fundamentales en su formación y organización.
- Aportar un buen conocimiento de las funciones celulares y tisulares básicas de los seres vivos.
- Comprender los fundamentos de la genética molecular y clásica.
- Interpretar la estrecha relación de los seres vivos con el medio ambiente.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

Es conveniente que el alumno haya cursado la asignatura de *Biología* en las enseñanzas de Secundaria.



IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Estructura y función de las moléculas químicas en los sistemas biológicos. Estructuras celulares básicas. Actividades fisiológicas de membranas. Rutas metabólicas y mecanismos de producción de energía. Nociones de Genética Molecular y Clásica.

Procesos moleculares de la Evolución. Organización multicelular. Ciclos Biogeoquímicos y su relación medioambiental.

■ PROGRAMA:

Tema 1: Estructura y función de moléculas biológicas

Importancia del agua en los seres vivos. Estructura y función de hidratos de carbono, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.

Tema 2: Estructura y metabolismo celular

Estructura y función de los orgánulos subcelulares. Rutas metabólicas. Mecanismos de producción de energía. Mecanismos de regulación. Función del citoesqueleto.

Tema 3: Bases moleculares de la información genética

Mecanismos celulares del transporte de información: replicación y transcripción de ácidos nucleicos. Conceptos fundamentales de Genética Mendeliana.

Tema 4: Reproducción, desarrollo y mecanismos evolutivos

Reproducción en distintos organismos: procariontes, eucariontes y virus. Evolución de sistemas físicos hacia estructuras complejas.

Tema 5: Ciclos biogeoquímicos y relaciones medioambientales

Ciclos biogeoquímicos y mutagénesis ambiental. Procesos moleculares de la evolución.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1:** Reconocer los procesos químicos en la vida diaria.
- **CG2:** Reconocer la importancia de la Química en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento.
- **CG3:** Continuar sus estudios en áreas especializadas de la Química o en áreas multidisciplinares.
- **CG9:** Demostrar conocimientos sobre materiales de laboratorio y habilidades prácticas.
- **CG12:** Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.



- **CG13:** Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación.

■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE19-B1:** Describir los distintos tipos de organismos vivos y las diferencias fundamentales asociadas a su formación, organización, funciones y niveles de complejidad.
- **CE19-B2:** Formular los conceptos biológicos básicos y desarrollar una visión integrada de la célula desde una perspectiva morfológica y funcional.
- **CE19-B3:** Reconocer y explicar las funciones celulares y tisulares básicas de los seres vivos y la organización molecular de la célula desde el punto de vista energético y funcional.
- **CE22-B1:** Interpretar imágenes de tejidos, células y orgánulos subcelulares.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT1:** Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
- **CT2:** Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo.
- **CT3:** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT4:** Adaptarse a nuevas situaciones.
- **CT5:** Gestionar información química de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, y recursos accesibles a través de Internet.
- **CT8:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales más habituales.
- **CT11:** Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- **CT12:** Desarrollar la sensibilidad sobre temas energéticos y medioambientales.

VI. – RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Una vez superada esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

Tema 1: Estructura y Función de las Moléculas Biológicas

- 1.- Conocer los elementos químicos que forman parte de los seres vivos.
- 2.- Reconocer los enlaces que se establecen entre los átomos para formar las moléculas biológicas.
- 3.- Relacionar las propiedades del agua con su especial importancia en los seres vivos.
- 4.- Identificar y nombrar las clases de moléculas sencillas y de macromoléculas que caracterizan a los seres vivos.
- 5.- Conocer las estructuras químicas de los cuatro tipos de moléculas mayoritarias que forman parte de los seres vivos.
- 6.- Conocer las propiedades químicas de estas moléculas y sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- 7.- Relacionar las estructuras químicas de estas moléculas con la función que desempeñan en los seres vivos.



- 8.- Explicar el modo de acción de una enzima, como elemento regulador de una reacción biológica.
- 9.- Exponer algunas formas de regulación de la actividad enzimática.

Tema 2: Estructura y metabolismo celular

- 1.- Explicar los conceptos fundamentales sobre la aparición de la vida en la Tierra.
- 2.- Reconocer las moléculas químicas y su organización en la formación de la membrana plasmática.
- 3.- Relacionar la estructura de la membrana plasmática con sus actividades morfológicas y fisiológicas.
- 4.- Describir los fenómenos fisiológicos y bioquímicos en la contracción y relajación del músculo esquelético.
- 5.- Conocer el flujo de información por el sistema nervioso incluyendo los cuatro procesos implicados en la reacción a un estímulo: recepción, transmisión, integración y respuesta.
- 6.- Dibujar una neurona típica y resumir el proceso por el cual se transmite un impulso nervioso a través de ella.
- 7.- Explicar la base iónica del potencial de membrana en reposo, y relacionar la propagación de un potencial de acción con los cambios en la distribución iónica.
- 8.- Diferenciar entre los cinco tipos de receptores sensoriales, clasificados según el tipo de energía a la que reaccionan, y dar ejemplos de órganos sensoriales.
- 9.- Exponer cómo funciona un órgano sensorial, incluyendo en su descripción los conceptos de transmisión de energía, potencial de receptores y adaptación.
- 10.- Describir los procesos que ocurren en la visión humana, desde la llegada de la luz a la córnea hasta la integración de la información visual en el encéfalo.
- 11.- Comparar y contrastar las características generales de células procariotas y eucariotas.
- 12.- Explicar la teoría endosimbiótica sobre el origen de los organismos eucariotas.
- 13.- Describir morfológica y funcionalmente los orgánulos de las células eucariotas.
- 14.- Conocer los principios físicos y termodinámicos que rigen las transformaciones de energía en las reacciones biológicas: Papel del ATP.
- 15.- Analizar brevemente la respiración aeróbica y la anaeróbica y su localización subcelular.
- 16.- Trazar un diagrama que ilustre la quimiosíntesis explicando dónde se establece un gradiente de protones y cómo este impulsa la síntesis de ATP.
- 17.- Comparar y diferenciar las vías aeróbica y anaeróbica por las que las células extraen energía de los nutrientes, incluida la formación de ATP, el aceptor final de electrones y los productos finales.
- 18.- Conocer la fotosíntesis como transferencia de energía de los organismos autótrofos.
- 19.- Elaborar un diagrama de la estructura del cloroplasto y explicar en qué forma sus componentes interactúan y facilitan el proceso de la fotosíntesis.
- 20.- Diferenciar entre las reacciones fotodependientes y las de fijación de carbono en la fotosíntesis.

Tema 3: Bases moleculares de la información genética



- 1.- Identificar las fases del ciclo celular eucariótico y sus puntos de control.
- 2.- Explicar la importancia de la mitosis y de la meiosis y hacer un diagrama comparativo, haciendo referencia a los tipos de células que los llevan a cabo y a los resultados que se obtienen.
- 3.- Conocer las leyes mendelianas de la herencia. Resolver problemas de genética con dominancia incompleta, epistasia, alelos múltiples y rasgos ligados a heterocromosomas.
- 4.- Describir los experimentos clave que evidencian que el material genético es el DNA.
- 5.- Relacionar las características químicas y físicas del DNA con las estructuras propuestas por Watson y Crick.
- 6.- Comparar la organización del DNA en células procariotas y eucariotas.
- 7.- Explicar los procesos mediante los cuales se duplica, se repara y se mantiene el DNA.
- 8.- Identificar los tres tipos de RNAs y su función en la síntesis de proteínas.
- 9.- Conocer el concepto de código genético y cómo fluye la información hasta las proteínas.
- 10.- Analizar el concepto de mutación y poner ejemplos de diferentes clases de mutaciones que afectan al DNA, al RNA y a las proteínas: Implicaciones biológicas de estas mutaciones.

Tema 4: Reproducción, desarrollo y mecanismos evolutivos

- 1.- Describir la estructura de un virus y explicar su ciclo reproductivo.
- 2.- Conocer la forma en que los virus infectan células procariota y eucariotas. Especular acerca del origen evolutivo de los virus y caracterizar Viroides y Priones.
- 3.- Reconocer la variabilidad de los organismos vivos y comparar los tres dominios: *Eubacteria*, *Arquea* y *Eukarya*.
- 4.- Describir la reproducción en bacterias y resumir los mecanismos por los que en ellas puede ocurrir la recombinación genética.
- 5.- Comentar las funciones ecológicas de las bacterias, su importancia como patógenos y su importancia comercial.
- 6.- Exponer las ventajas de la multicelularidad.
- 7.- Definir niveles de complejidad en los seres vivos: Tejido, Órgano, Aparato y Sistema.

Tema 5: Ciclos biogeoquímicos y relaciones medioambientales

- 1.- Comparar la manera en que materia y energía funcionan en los ecosistemas.
- 2.- Definir tipos de ciclos biogeoquímicos.
- 3.- Representar diagramas con los ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno, fósforo y agua.
- 4.- Distinguir las consecuencias de mutación somática y germinal.
- 5.- Conocer las diferencias entre mutación espontánea y mutación inducida.
- 6.- Describir la naturaleza de los distintos tipos de agentes mutagénicos ambientales.



VII. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos (horas)
Clases teóricas	38	57	4 (95)
Seminarios	7	11	0,8 (18)
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	6	0,3 (8)
Preparación de trabajos y exámenes	5	17	0,9 (22)
Total	52	91	6 (143)

VIII.- METODOLOGÍA

Las **clases presenciales de teoría** se impartirán al grupo completo. Durante dichas clases se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán de manera razonada los conceptos básicos y objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los aspectos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Para facilitar la labor de seguimiento del alumno de las clases presenciales se le proporcionará el material docente utilizado por el profesor, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

Periódicamente se suministrará al alumno una relación de ejercicios y casos con el objetivo de que intente su resolución previa a las **clases de seminarios**. En algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de estos ejercicios, debatiéndose sobre la interpretación del alumno y su significado biológico. En otros casos se discutirán en el aula los resultados de los alumnos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común. Por último, algunos ejercicios serán recogidos por el profesor para su evaluación.

Se podrán realizar **exámenes cortos o plantear cuestiones** que se recogerán para valorar la evolución de los alumnos y el grado de consecución de conocimientos que van adquiriendo.

Para controlar de forma objetiva el trabajo personal realizado por el alumno, y potenciar el desarrollo del trabajo autónomo, se propondrá una serie de **actividades dirigidas**. Cada grupo de alumnos deberá preparar y exponer en clase algún trabajo breve sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información.



El profesor programará **tutorías dirigidas** con alumnos individuales o grupos reducidos de alumnos, sobre cuestiones planteadas por los alumnos o por el profesor. Estas tutorías podrán realizarse de forma presencial o virtual.

IX.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Campbell, N., Urry, I., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., Orr, R. “*Biology. A global approach*”, 12ª ed., Ed. Pearson, 2021.
- Campbell, N.; Reece, J.: “*Biología*”. 7ª ed., Ed. Panamericana, 2010.
- Curtis, H., Barnes Schnek y Massarini: “*Invitación a la Biología en contexto social*”, 7ª ed., Ed. Panamericana, 2015.
- Freeman, S.; Quillin, K; Allison, L.: “*Fundamentos de Biología*”, 6ª ed., Ed. Pearson, 2018.
- Solomon, E.P.; Berg, L.R.; Martin, D.W.: “*Biología*”, 9ª ed., McGraw-Hill, 2013.

■ COMPLEMENTARIA:

- Alberts, B. “*Introducción a la Biología Celular*”, 3ª ed., Ed. Médica Panamericana, 2011.
- Appling, D., Anthony-Cahill, S., Mathews, C. “*Biochemistry. Concepts and connections*”, 2ª ed., Ed. Pearson, 2021.
- Lodish, H. y col.: “*Biología Celular y Molecular*”, 7ª ed., Ed. Médica Panamericana, 2016.
- Feduchi, E.; Blasco, I.; Romero, C.S.; Yáñez, E.: “*Bioquímica. Conceptos esenciales*”. 3ª ed., Ed. Médica Panamericana, 2021.
- Tymoczko, M. Berg y L. Stryer: “*Bioquímica. Curso Básico*”. 1ª ed., Ed. Reverté, 2014.

Además de los textos básicos y complementarios, puntualmente, se podrá indicar a los estudiantes bibliografía específica para cada tema.

X.- EVALUACIÓN

Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70 % de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en **todas las convocatorias**:

■ EXÁMENES ESCRITOS:

80%



La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura (CG1, CG2, CG3, CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3, CE22-B1, CT3, CT5, CT11, CT12) se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos básicos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas. Será necesario obtener una puntuación mínima de 4,0 en el examen final para acceder a la calificación global de la asignatura.

■ **TRABAJO PERSONAL:**

10%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante tutorías, a las cuales serán citados los alumnos periódicamente a lo largo del cuatrimestre. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos, que se recogerán periódicamente en las clases presenciales.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1, CG2 y CG3, de las competencias específicas CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3, CE22-B1 y de las competencias transversales CT3, CT5, CT11 y CT12.

■ **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS:**

10%

La asistencia y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Los alumnos desarrollarán en grupo reducido y expondrán en una clase presencial un trabajo entre los propuestos por el profesor. Tras la exposición, cada grupo se someterá a las preguntas de sus compañeros sobre el tema. El profesor valorará la claridad en la exposición y en las respuestas.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1, CG2 y CG3, de las competencias específicas CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3, CE22-B1 y de las competencias transversales CT3, CT5, CT8, CT11 y CT12.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (controles, tutorías, entrega de problemas y trabajos,...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

Se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Estructura y función de moléculas biológicas	Clase teoría	9	1	1ª Semana	3ª Semana
	Seminario	1	1		
2. Estructura y metabolismo celular	Clase teoría	10,5	1	4ª Semana	7ª Semana
	Seminario	2,5	1		
		Tutorías dirigidas	1	3	5ª Semana
3. Bases moleculares de la información genética	Clase teoría	8,5	1	8ª Semana	10ª Semana
	Seminario	1,5	1		
		Tutorías dirigidas	1	3	12ª Semana
4. Reproducción, desarrollo y mecanismos evolutivos	Clase teoría	5	1	11ª Semana	12ª Semana
	Seminario	1	1		
5. Ciclos biogeoquímicos y relaciones medioambientales	Clase teoría	5	1	13ª Semana	14ª Semana
	Seminario	1	1		
Otras actividades		Horas	Grupo	Fecha	
Examen escrito		3	1	Determinada por la Facultad	

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1, CG2, CG3 CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3 CT3, CT5, CT11, CT12	- Exposición de conceptos teóricos. - Planteamiento de cuestiones y nuevas propuestas.	- Toma de apuntes. - Resolución de cuestiones. - Desarrollo de nuevas propuestas. - Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas realizadas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos.	38	62	100	10%
Seminarios	CG1, CG2, CG3 CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3, CE22-B1 CT3, CT5, CT11, CT12	- Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas y al desarrollo de los métodos experimentales. - Planteamientos de temas relevantes y de actualidad.	- Toma de apuntes. - Resolución de ejercicios y cuestiones. - Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos.	7	13	20	
Tutorías	CG1, CG2, CG3 CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3, CE22-B1 CT3, CT5, CT11, CT12	- Dirección, orientación y supervisión del estudio y las actividades del alumno. - Planteamiento de cuestiones.	- Consulta al profesor sobre las dificultades que encuentra en el estudio y preparación de la materia. - Resolución de las cuestiones planteadas.		2	6	8	
Actividades dirigidas	CG1, CG2, CG3 CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3, CE22-B1 CT3, CT5, CT8, CT11, CT12	Propuesta y valoración crítica de trabajos.	Cooperación con los compañeros y análisis de crítico de los trabajos de otros grupos.	Valoración del trabajo y de los análisis realizados.	2	7	9	10%
Exámenes	CG1, CG2, CG3, CG9, CG12 CE19-B1, CE19-B2, CE19-B3, CE22-B1 CT3, CT5, CT11, CT12	- Propuesta, vigilancia y corrección del examen. - Calificación del alumno.	Preparación y realización de los exámenes.	Corrección y valoración de los exámenes.	3	10	13	80%
P : presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								

