



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**135004205 - Bioquímica y Biotecnología**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IG - Grado en Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135004205 - Bioquímica y Biotecnología
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IG - Grado en Ingeniería Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Gomez Fernandez (Coordinador/a)	Bioquímica	luis.gomez@upm.es	M - 09:30 - 12:30 J - 09:30 - 12:30
Marta Berrocal Lobo	Bioquímica	m.berrocal@upm.es	M - 09:30 - 12:30 J - 09:30 - 12:30

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Química

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Química, Física, Matemáticas

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 01.04 - Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

CG01 - Capacidad para comprender los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y de los sistemas de representación necesarios para el desarrollo de la actividad profesional, así como para identificar los diferentes elementos bióticos y físicos del medio forestal y los recursos naturales renovables susceptibles de protección, conservación y aprovechamientos en el ámbito forestal.

CG05 - Conocimiento de las bases de la mejora forestal y capacidad para su aplicación práctica a la producción de planta y la biotecnología.

CT09 - Utilización de TICs para el trabajo cooperativo y trabajo en equipo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA32 - Interpretar y evaluar datos derivados de experimentos y mediciones relacionándolos con la teoría

RA35 - Comprender las bases del metabolismo y de las transferencias de energía en los seres vivos

RA2 - RA247 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

RA30 - Conocer como actúan los enzimas, sus funciones biológicas y sus aplicaciones prácticas

RA31 - Comprender la naturaleza de la información genética y la forma en que se expresa, así como su relación con las características de los seres vivos

RA33 - Conocer las herramientas y técnicas más relevantes de la genética molecular. Comprender los fundamentos de la manipulación racional de la información genética

RA34 - Conocer la estructura y la función de las principales moléculas biológicas. Conocer su importancia para el crecimiento, el desarrollo y la fisiología de los seres vivos

RA36 - Conocer los aspectos del metabolismo relacionados con la nutrición de plantas y animales

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Bioquímica y Biotecnología se ocupa del estudio de los sistemas biológicos desde una perspectiva molecular. Esta perspectiva conduce a principios y mecanismos unificadores, esenciales para comprender la naturaleza de los seres vivos, así como su funcionamiento, organización, complejidad y evolución, entre otros aspectos importantes.

La asignatura está diseñada para proporcionar al estudiante una formación científica general centrada en las bases moleculares de dichos aspectos. Por otra parte, la asignatura pretende orientar al estudiante hacia las aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos subyacentes, con especial énfasis en el ámbito forestal. Para ello, el temario de la asignatura está estructurado en tres grandes unidades temáticas (UT):

- UT1: Células, Biomolécula y Catálisis (Temas 1-8)
- UT2: Metabolismo y Bioenergética (Temas 9-16)
- UT3: Genética Molecular y Biotecnología (Temas 17-23)

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Biología celular

- 1.1. Los seres vivos. Fundamentos celulares y evolutivos
- 1.2. La célula procariótica
- 1.3. La célula eucariótica

### 2. Agua, aminoácidos y péptidos

- 2.1. Polaridad. Interacciones no covalentes. Ionización, pH y tamponamiento en sistemas biológicos
- 2.2. Aminoácidos: estructura y propiedades
- 2.3. El enlace peptídico. Péptidos y proteínas

### 3. Proteínas: estructura y función

- 3.1. Estructura tridimensional y plegamiento de proteínas
- 3.2. Desnaturalización y re-naturalización
- 3.3. Funciones de las proteínas. Proteínas conjugadas

### 4. Enzimas y catálisis

- 4.1. Propiedades y clasificación. Aspectos termodinámicos
- 4.2. Aspectos cinéticos. Mecanismos catalíticos
- 4.3. Regulación

### 5. Glúcidos

- 5.1. Monosacáridos y Oligosacáridos
- 5.2. Polisacáridos. Glucoconjugados
- 5.3. La pared celular: componentes, arquitectura y propiedades

### 6. Ácidos nucleicos

- 6.1. Nucleótidos y bases nitrogenadas. Enlace fosfodiéster
- 6.2. Propiedades generales del DNA
- 6.3. Propiedades generales del RNA. Tipos de RNA
- 7. Lípidos
  - 7.1. Propiedades generales. Clasificación. Ácidos grasos
  - 7.2. Lípidos de reserva y estructurales
  - 7.3. Otros lípidos y productos secundarios
- 8. Biomembranas
  - 8.1. Estructura y propiedades. Modelo del mosaico fluido
  - 8.2. Permeabilidad. Proteínas transportadoras. Canales iónicos
  - 8.3. Transporte activo y pasivo
- 9. Bioenergética y termodinámica
  - 9.1. Generalidades y conceptos. Energía libre
  - 9.2. Reacciones acopladas. Función del ATP
  - 9.3. es de oxidorreducción. Potencial reductor
- 10. Glucolisis y gluconeogénesis
  - 10.1. Glucolisis. Destinos del piruvato. Fermentaciones
  - 10.2. Gluconeogénesis. Regulación recíproca con la glucolisis
  - 10.3. Ruta de las pentosas fosfato
- 11. Ciclo del cítrato
  - 11.1. Producción de acetil-CoA. Reacciones del ciclo del cítrato
  - 11.2. Reacciones anapleróticas
  - 11.3. Ciclo del glioxilato
- 12. Fosforilación oxidativa y fotofosforilación
  - 12.1. Transporte electrónico mitocondrial. Teoría quimio-osmótica y síntesis de ATP
  - 12.2. Oxidación total de la glucosa
  - 12.3. Cloroplastos y fotosistemas. Síntesis fotosintética de ATP
- 13. Biosíntesis de glúcidos
  - 13.1. Asimilación fotosintética de CO<sub>2</sub>. Ciclo de Calvin

- 13.2. Biosíntesis de glúcidos relevantes
- 13.3. Fotorrespiración. Plantas C-4 y CAM
- 14. Degradación de lípidos
  - 14.1. Digestión y movilización de grasas
  - 14.2. Oxidación total de ácidos grasos
  - 14.3. Cuerpos cetónicos
- 15. Biosíntesis de lípidos
  - 15.1. Biosíntesis de ácidos grasos. Ácido graso sintasa
  - 15.2. Biosíntesis de grasas y fosfolípidos
  - 15.3. Biosíntesis de colesterol y lípidos afines
- 16. Metabolismo de aminoácidos
  - 16.1. Biosíntesis de aminoácidos
  - 16.2. Degradación: transaminaciones y esqueleto carbonado
  - 16.3. Eliminación de nitrógeno y ciclo de la urea
- 17. Información genética
  - 17.1. Información genética. Genes y cromosomas
  - 17.2. Cromatina, nucleosomas e histonas. Heterocromatina
  - 17.3. Genómica, transcriptómica y proteómica
- 18. Replicación y metabolismo del DNA
  - 18.1. Replicación. DNA polimerasas
  - 18.2. Alteraciones y reparación de la información genética
  - 18.3. Recombinación
- 19. Transcripción y metabolismo del RNA
  - 19.1. Transcripción. RNA polimerasas
  - 19.2. Maduración del mRNA. Síntesis de tRNA y rRNA
  - 19.3. Transcripción reversa
- 20. Biosíntesis de proteínas
  - 20.1. Código genético. Aminoacil-tRNA-sintetasas
  - 20.2. Ribosomas y biosíntesis proteica



- 20.3. Modificaciones relevantes de proteínas. Localización subcelular
- 21. Regulación de la expresión génica
  - 21.1. Generalidades. Promotores génicos y proteínas reguladoras
  - 21.2. Regulación en procariontes. Operones
  - 21.3. Regulación en eucariotas
- 22. Fundamentos de Biotecnología
  - 22.1. Fundamentos y técnicas básicas de manipulación genética
  - 22.2. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)
  - 22.3. Transformación genética y propagación clonal
- 23. Biotecnología Forestal
  - 23.1. Mejora de la tolerancia al estrés biótico y abiótico
  - 23.2. Modificaciones del crecimiento y la reproducción
  - 23.3. Modificación de las propiedades de la madera

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Temas 1 (1h) y 2 (2 h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Problemas (1h)</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	<b>Temas 3 (2h) y 4 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Temas 5 (2h) y 6 (1h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Problemas (1 h)</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4	<b>Tema 6 (2h)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 7 (2h) y Tema 8 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Temas 9 (2h) y 10 (1 h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Problemas (1 h)</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7	<b>Tema 10 (2h) y Tema 11 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 12 (4h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 13 (2h)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
10	<b>Temas 14 (2h) y 15 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Temas 16 (2h) y 17 (1h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Temas 18 (2h) y 19 (1h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<b>Temas 20 (2h) y 21 (1h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Temas 22 (2h) y 23 (1h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15		<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tutoría de grupo</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16			<b>Presentación de trabajos</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Evaluación competencias</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CT09 CE 01.04 CG05 CG01
15	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG01 CT09 CE 01.04 CG05
16	Evaluación competencias	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CT09 CG05

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Evaluación competencias	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CT09 CG05
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG05 CG01 CT09 CE 01.04

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Habrán dos evaluaciones parciales durante el curso, suponiendo cada una el 50% de la calificación final. Su propósito es contribuir a la valoración continua del trabajo del estudiante y su asimilación de la materia. Se hará especial hincapié en los conceptos fundamentales. Aprobar ambas evaluaciones, con una nota mínima de 5,0 en cada una, eximirá de realizar el examen final de junio. En ningún caso se compensarán notas entre evaluaciones o habrá pruebas de recuperación.

Además de la evaluación continuada, que tiene naturaleza voluntaria, habrá dos exámenes finales:

A) Examen final de junio: Únicamente estarán exentos de realizar este examen los alumnos que hayan aprobado ambas evaluaciones parciales en los términos indicados más arriba.

B) Examen final de julio: Se podrán presentar todos los alumnos que no hayan superado la asignatura en junio. Este examen comprenderá toda la materia explicada, con independencia de los parciales aprobados durante el curso.

En relación con las competencias cuya valoración tiene asignada la asignatura, se prestará especial atención a: (1) la capacidad de los estudiantes para diseñar experimentos, interpretar datos y extraer conclusiones; y (2) la capacidad individual y colectiva para manejar eficazmente fuentes de información, incluidas bases de datos en internet, y software relacionados con el contenido de la asignatura.

Calificación global

Para los alumnos de evaluación continua que hayan aprobado ambas evaluaciones parciales, los profesores podrán incrementar la nota final hasta en 2 puntos dependiendo de la participación del alumno en las distintas actividades de la asignatura (clases teóricas y prácticas, presentación de trabajos, seminarios, etc.).

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libros de consulta recomendados	Bibliografía	Principios de Bioquímica. Lehninger, Nelson y Cox, Ed. Omega, 7ª ed., 2018  Bioquímica Stryer, Berg y Tymoczko, Ed. Reverté. 7ª ed., 2015  Bioquímica: Las bases moleculares de la vida McKee y McKee, Ed. McGraw-Hill, 5ª ed., 2014
Recursos web	Recursos web	- Plataforma MOODLE de la UPM,  - Recursos específicos de los libros recomendados (libre acceso) - Recursos Web de interés (se facilitarán en MOODLE)

Equipamiento de practicas	Equipamiento	Equipos: electroforesis, espectrofotómetro, cromatografía, microfugas, balanzas, micropipetas, etc. Software: Modelado 3-D de biomoléculas (PDB, JMOL). Herramientas informáticas y bases de datos (EBI-EMBL, Phytozome y otras)
---------------------------	--------------	--

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Relación con Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

Esta asignatura se relaciona con el ODS3 - Salud y bienestar

Esta asignatura se relaciona con el ODS7 - Energía asequible y no contaminante

Esta asignatura se relaciona con el ODS13 - Acción por el clima

#### Plataformas no presenciales:

En el momento de preparar esta Guía, no están previstas actividades telemáticas para los semestres pares del curso 2020-21.

En caso de que fuese necesario recurrir a la enseñanza no presencial, está prevista la utilización de MOODLE y MS TEAMS.

#### Comunicación con el profesorado:

Preferiblemente en persona o mediante correo electrónico. Datos de contacto en la Sección 2 de esta Guía.