



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**20504323 - Biómica**

### PLAN DE ESTUDIOS

20BT - Grado En Biotecnología

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	20504323 - Biómica
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	20BT - Grado en Biotecnología
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Stephan Pollmann (Coordinador/a)	CBGP, 136	stephan.pollmann@upm.es	Sin horario. Consulta por correo electrónico

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

## 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Eduardo Mateo Bonmati	eduardo.mateo@upm.es	CBGP

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Bioinformática

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

- Estadística
- Metabolismo y su regulación
- Bioquímica estructural

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB02 - 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

CE11 - Habilidad para buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos bibliográficos y biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) y elaborar información a partir de datos experimentales.

CE21 - Ser capaz de conocer y comprender las diferentes técnicas utilizadas en Genómica, Transcriptómica, Proteómica y Metabolómica, y la información que proporciona cada una de ellas.

CG04 - Adquirir la formación y habilidades para el desarrollo de la investigación biotecnológica (tecnologías y estrategias frontera), de cara a su posterior aplicación.

CT09 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde

diferentes perspectivas

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA87 - Interpretar los resultados procedentes del análisis de los estudios transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos, y conocer las posibilidades de esta disciplina en la ciencia y la biotecnología

RA86 - Conocer la estructura y función de los principales tipos de biomoléculas y su relevancia en la biotecnología

RA85 - Conocer los productos de la transcripción (transcriptoma), su regulación y expresión (proteoma), así como la interacción de estos productos entre sí (interactoma) y su efecto en los flujos metabólicos celulares

RA83 - Conocer las bases metodológicas de las técnicas y estrategias transcriptómicas, proteómicas y metabolómicas para la comprensión, manejo y producción de este tipo de información.

RA84 - Conocer las bases de datos relacionadas con el análisis global de organismos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El principal objetivo es que el alumno adquiera un conocimiento actualizado de las tecnologías 'omics', enfocando en transcriptómica, proteómica, y metabolómica. El temario comprende los aspectos principales del diseño y desarrollo experimental. También se imparte conocimiento de cómo se analiza los datos masivos obtenidos. Asimismo, se imparten talleres tanto de la generación y del análisis de redes funcionales como de mapeo de redes.

El alumno adquirirá el conocimiento de las principales técnicas que se emplean en la actualidad en la investigación en este campo y estará en condiciones de evaluar críticamente la literatura científica sobre este

tema. Esta asignatura se encuentra muy relacionada con la biotecnología en general.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción

- 1.1. Concepto de genoma, transcriptoma, proteoma y metaboloma
- 1.2. Estructura y función de los principales grupos de biomoléculas: ácidos nucleicos, proteínas, glúcidos, lípidos. Otras biomoléculas y metabolitos secundarios
- 1.3. Avances tecnológicos en el análisis global de biomoléculas. Metaanálisis y bioinformática

### 2. Transcriptómica

- 2.1. Expresión génica. Herramientas para la cuantificación de la RNAs. Tecnologías de baja y media cobertura: Northern-blot, RT-qPCR, AFLP y SAGE.
- 2.2. Microarrays
- 2.3. RNAseq
- 2.4. Diseño experimental. Normalización. Genes diferencialmente expresados. Análisis de clusterización. Ontologías génicas. Atlas de expresión. Integración en flujos metabólicos.

### 3. Proteómica

- 3.1. Definición de proteoma y proteómica. Homogeneización de células. Preparación de muestras. Electroenfoque. Electroforesis bidimensional (2D) de proteínas. Visualización y Análisis.
- 3.2. MALDI-TOF MS. Extracción de proteínas intactas. Huella de masa péptidica (PMF). LC-ESI MS/MS. Huella de fragmento peptídico (PFF). Secuenciación de novo.
- 3.3. Marcaje isotópico diferencial (ICAT). Uso de etiquetas para cuantificación relativa y absoluta (iTRAQ). Cuantificación absoluta de proteínas (AQUA).
- 3.4. Tecnología multidimensional de identificación de proteínas. (MudPIT). nanoLC-ESI MS/MS.
- 3.5. Microarrays de proteínas. Sistema de dos híbridos en levaduras.
- 3.6. Sistemas de análisis de interacción proteína-proteína en vivo: TAP-tag, BiFC, TurboID
- 3.7. LiP-MS y CETSA-MS. Estudio de interacción de proteínas

### 4. Metabolómica

- 4.1. Definición de metaboloma y metabolómica. Extracción total y selectiva de metabolitos.
- 4.2. Resolución cromatográfica. Distribución isotópica. Cromatografía líquida - Espectrometría de masas (LC MS). Derivatización. Fragmentación. Cromatografía de gas. Espectrometría de masas (GC MS). Headspace GC MS (HS/GC-MS).
- 4.3. Metabolómica cuantitativa (dirigida). Perfiles quimiométricos (no dirigidos)

4.4. Análisis de componentes principales (PCA). Mínimos cuadrados parciales (PLS) mediante proyecciones de estructuras latentes.

## 5. Biología de sistemas

5.1. Redes e interacciones de macromoléculas. Interacción entre niveles de organización. Herramientas bioinformáticas en el análisis de redes.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Presencial de aula (taller análisis de datos)</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Presencial de aula (taller análisis de datos)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Test - Evaluación progresiva</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Test a través de Moodle en aula</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
8				<b>1º Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12				
13	<p><b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Test - Evaluación progresiva</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Prácticas de herramientas bioinformáticas (Aula Informática) 4x la misma práctica con grupos de 30 (max.) estudiantes</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Test a través de Moodle en aula</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
14	<p><b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Entrega de resultados de las prácticas de utilización de herramientas bioinformáticas en el análisis de datos metabólicos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00</p>
16	<p><b>Presencial de aula (teoría)</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Test - Evaluación progresiva</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Test a través de Moodle en aula</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
17				<p><b>2º Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 02:00</p>

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Test a través de Moodle en aula	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	5%	5 / 10	CE11 CG04 CT09 CE21
8	1º Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	5 / 10	CB02 CG04 CT09 CE21
13	Test a través de Moodle en aula	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	5%	5 / 10	CE11 CG04 CT09 CE21
15	Entrega de resultados de las prácticas de utilización de herramientas bioinformáticas en el análisis de datos metabólicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	15%	5 / 10	
16	Test a través de Moodle en aula	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	5%	5 / 10	CE11 CG04 CT09 CE21
17	2º Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	5 / 10	CT09 CE21 CE11 CB02

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	70%	5 / 10	CE11 CB02 CG04 CT09 CE21

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global de la asignatura en formato escrito, que incluirá aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE11 CB02 CE21 CT09

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación continua:

**A)** Trabajo individual. 15% de la nota final de la asignatura. Se valorará la entrega de problemas resueltos y la resolución de tests de evaluación, siendo imprescindible la entrega/realización de al menos el 50% de los mismos para su contabilización. Las actividades de evaluación se realizarán de manera presencial, aunque se utilizan en algunos casos elementos de evaluación a través de Moodle (pruebas tipo Test). En estos casos, a menos que se indique con anterioridad a la prueba, sólo aquellos que accedan a las aulas de examen serán evaluados en la prueba por ordenador. Si se detectan conexiones de fuera del aula se podrán tomar medidas equivalentes a cuando se copia en un examen.

**B)** Practicas de herramientas bioinformáticas: 15% de la nota final de la asignatura. La participación y la entrega a la fecha/hora comunicada en la normativa de la asignatura es obligatoria.

**C)** Dos exámenes parciales: 70% (35% + 35%) de la nota final de la asignatura. Para aprobar la asignatura es obligatorio aprobar los parciales (5/10). Alumnos que no aprueban el primer parcial o que no se han presentado al mismo van automáticamente al examen global en la convocatoria ordinaria.

### Evaluación global (solo examen final/global):

**A)** Trabajo individual. 15% de la nota final de la asignatura. Se valorará la entrega de problemas resueltos y la resolución de tests de evaluación, siendo imprescindible la entrega/realización de al menos el 50% de los mismos para su contabilización. Las actividades de evaluación se realizarán de manera presencial, aunque se utilizan en algunos casos elementos de evaluación a través de Moodle (pruebas tipo Test). En estos casos, a menos que se indique con anterioridad a la prueba, sólo aquellos que accedan a las aulas de examen serán evaluados en la prueba por ordenador. Si se detectan conexiones de fuera del aula se podrán tomar medidas equivalentes a cuando se copia en un examen.

**B)** Practicas de herramientas bioinformáticas: 15% de la nota final de la asignatura. La participación y la entrega a la fecha/hora comunicada en la normativa de la asignatura es obligatoria.

**C)** Un examen global: 70% de la nota final de la asignatura. Para aprobara la asignatura es obligatorio aprobar los parciales (5/10).

#### **Evaluación convocatoria extraordinaria:**

Se realizará una evaluación global de la asignatura en un examen escrito (100% de la nota final), que incluirá aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.

Las soluciones de los exámenes se presentarán en la revisión a requerimiento del alumno, para que el estudiante se enfoque en estudiar contenidos y no ejemplos de exámenes.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de AI.

Está estrictamente prohibido colgar en internet elementos/figuras de clase lo mismo que cualquier documento que

haya sido objeto de evaluación (a riesgo de perder la nota obtenida).

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Encyclopedia of Genetics, Genomics, Proteomics, and Informatics	Bibliografía	Rédei, George P. 2008, Springer-Verlag New York, LLC ISBN-13: 9781402067532 
Bioanalytical chemistry	Bibliografía	Andreas Manz, Nicole Pamme, Dimitri Iossifidis. Imperial College Press, 2004. ISBN: 1-86094-370-5, ISBN: 1-86094-371-3 (pbk)

Bioanalytics for Beginners	Bibliografía	Reinhard Renneberg. Springer-Verlag New York Inc, 2012. ISBN: 978-1-4614-0922-9
Instrucción laboratorio	Equipamiento	Aula de informática ETSI Agrónomos
Web links	Recursos web	<a href="http://www.genome.gov/10000464">http://www.genome.gov/10000464</a> <a href="http://www.swissproteomicsociety.org/links.html">http://www.swissproteomicsociety.org/links.html</a> <a href="http://www.bmrw.wisc.edu/metabolomics/external_metab_links.html">http://www.bmrw.wisc.edu/metabolomics/external_metab_links.html</a> <a href="http://www.metazome.net">www.metazome.net</a> <a href="http://www.phytozome.net">www.phytozome.net</a> <a href="http://www.geneinvestigator.com">www.geneinvestigator.com</a> <a href="http://bar.utoronto.ca">http://bar.utoronto.ca</a> <a href="https://xcmsonline.scripps.edu">https://xcmsonline.scripps.edu</a>

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS2, ODS3, ODS12, ODS13 y el ODS15.

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica.

En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como "**Asignatura Punto Control\***" de la **Competencia Transversal: CT1** - Análisis y síntesis: reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y organizar la información significativa, aplicando el pensamiento crítico, según criterios preestablecidos adecuados a un propósito. Esto significa que tiene la obligación de recopilación de evidencias de las actividades formativas y de evaluación relacionadas con dicha CT, para su consideración en los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.

Para ello el profesorado de la asignatura ha preparado una serie de actividades formativas (talleres y prácticas de análisis de datos 'omicos') para poner en práctica los conocimientos adquiridos en clase. Además, los exámenes contienen preguntas de desarrollo que permitan a los alumnos presentar su conocimiento y pensamiento crítico en preguntas conceptuales.

\*Asignatura punto control (APC): aquella asignatura en la que se verificará la formación y evaluación de la competencia transversal que le corresponda.