

ÍNDICE

1. Denominación del título
2. Ámbito y rama de conocimiento
3. Centro o centros de impartición
4. Datos de la titulación
5. Estructura del proyecto formativo de la titulación
6. Resultados de aprendizaje de la titulación
7. Estructura de la titulación
8. Definición de las asignaturas
9. Resultados de aprendizaje de las asignaturas
10. Planificación temporal de la titulación
11. Áreas de conocimiento vinculadas
12. Asignaturas punto de control de competencias transversales
13. Tabla de adaptación de asignaturas
14. Historial del documento

1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Máster Universitario en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa / Master in Biophysics and Quantitati
Master of Biophysics and Quantitative Biotechnology

2. ÁMBITO Y RAMA DE CONOCIMIENTO

Ámbito de conocimiento
Interdisciplinar
Rama de conocimiento
Ciencias


3. CENTRO o CENTROS DE IMPARTICIÓN

Centro
Facultad de Ciencias (Zaragoza)

4. DATOS DE LA TITULACIÓN

ECTS de la titulación	90
Modalidad	Presencial
Título habilitante	No
Mención dual	No
Título conjunto	No
Tipo interdisciplinar	Interdisciplinar (6 ECTS)

5. ESTRUCTURA DEL PROYECTO FORMATIVO DE LA TITULACIÓN


CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados. Las **prácticas externas** refieren a las prácticas obligatorias.

Tipo de formación	Créditos ECTS	N. de asignaturas
Obligatorias (OB)	24	4
Optativas a cursar (OP)	54	9
Prácticas externas obligatorias (PE)	0	0
Trabajo fin de máster (TFM)	30	1
Total créditos ECTS	108	14
Complementos formativos (CF)	12	2

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA TITULACIÓN

6.1 Conocimientos:

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

- El estudiante identificará los principios de la biología de sistemas y su aplicación a modelos celulares.
- El estudiante reconocerá las bases estructurales y funcionales de las principales macromoléculas biológicas.
- El estudiante identificará los orgánulos celulares y describirá sus funciones clave.
- El estudiante integrará conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del máster para desarrollar un proyecto de investigación original.

CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

- El estudiante comprenderá los fundamentos de programación y estructuras de datos relevantes en biología.
- El estudiante comprenderá los principios del análisis de datos masivos aplicados a la biología.
- El estudiante evaluará la utilidad de la modelización en la generación y validación de hipótesis biológicas.

CON-3. Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina.

- El estudiante comprenderá los fundamentos de dinámica molecular y su aplicación al estudio de biomoléculas.
- El estudiante relacionará la organización molecular con los procesos celulares fundamentales.
- El estudiante aplicará conceptos físicos y matemáticos básicos al análisis de sistemas biológicos.

CON-4. Distinguir las técnicas de imagenología y microscopía aplicadas a la investigación biomédica, así como la capacidad para interpretar y analizar imágenes de alta resolución de células y tejidos biológicos.


- El estudiante evaluará la calidad y fiabilidad de los datos obtenidos mediante herramientas analíticas específicas.

CON-5. Enumerar los principios y métodos de la ingeniería de proteínas y biotecnología, incluyendo el diseño y expresión de proteínas recombinantes, la producción de biomoléculas y la ingeniería metabólica.

- El estudiante seleccionará las técnicas más adecuadas para resolver un problema experimental en biotecnología celular.

CON-6. Identificar las estrategias de diseño y desarrollo de fármacos, así como la capacidad para analizar la actividad biológica de moléculas candidatas y su potencial aplicación terapéutica.



CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

- El estudiante describirá los procesos de identificación y optimización de moléculas bioactivas.
- El estudiante identificará los principios de la química medicinal aplicados al diseño de fármacos.
- El estudiante explicará la relación estructura-actividad de compuestos bioactivos.

CON-7. Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.

CON-8. Reconocer los aspectos éticos y regulatorios de la biotecnología y la investigación biomédica, incluyendo el manejo de muestras biológicas, la privacidad de datos y la bioseguridad en laboratorios.

6.2 Habilidades:

HAB-1. Adquirir experiencia práctica en técnicas experimentales avanzadas aplicadas a la biotecnología, incluyendo métodos instrumentales y metodológicos para el análisis de ácidos nucleicos, proteínas, células y organismos modelo, así como el manejo de herramientas de microscopía, imagen y otras tecnologías relevantes para el estudio molecular y celular.

- El estudiante utilizará metodologías experimentales aplicadas a cultivos celulares y organismos modelo.
- El estudiante manejará técnicas instrumentales avanzadas utilizadas en biotecnología molecular.

HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

- El estudiante diseñará circuitos genéticos sintéticos en entornos simulados.
- El estudiante aplicará herramientas computacionales básicas para el análisis de datos biológicos.
- El estudiante manejará herramientas y lenguajes de programación para el análisis de Big Data biomédico.
- El estudiante utilizará herramientas de bioinformática para el análisis de datos ómicos y de secuenciación.
- El estudiante construirá modelos matemáticos para representar sistemas biológicos complejos

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

- El estudiante aplicará principios de diseño molecular en el contexto de la farmacología.
- El estudiante evaluará la estabilidad estructural de sistemas moleculares modelados.
- El estudiante resolverá problemas cuantitativos relacionados con procesos biofísicos elementales.
- El estudiante interpretará gráficas y ecuaciones relevantes para la biología cuantitativa.
- El estudiante interpretará los resultados experimentales obtenidos en ensayos biotecnológicos.
- El estudiante aplicará conocimientos de química orgánica, bioquímica y farmacología al diseño racional de nuevos fármacos.
- El estudiante aplicará protocolos experimentales para el análisis y caracterización de biomoléculas.
- El estudiante planificará, ejecutará y presentará un trabajo científico con autonomía y rigor metodológico.

HAB-4. Desarrollar de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.


- El estudiante analizará redes reguladoras complejas mediante herramientas computacionales.
- El estudiante generará y analizará trayectorias de simulación de proteínas y ácidos nucleicos.
- El estudiante aplicará métodos estadísticos a la interpretación de datos experimentales en biología.
- El estudiante analizará el comportamiento dinámico de dichos modelos mediante simulación computacional.

HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.

- El estudiante interpretará resultados obtenidos mediante scripts de análisis bioinformático.



Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 3 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

HAB-6. Aplicar principios éticos en la investigación biomédica y la biotecnología, comprendiendo la importancia de la integridad científica, la privacidad de los sujetos de investigación y el bienestar animal.

HAB-7. Desarrollar de habilidades para la gestión de proyectos de investigación, incluyendo la planificación, el seguimiento y la gestión de recursos, lo que permite a los estudiantes llevar a cabo investigaciones de manera eficiente y efectiva.

- El estudiante identificará oportunidades de innovación y creación de empresas en el ámbito de la biotecnología.

6.3 Competencias:

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

- Realizar acciones individuales o colectivas para lograr el progreso de la sociedad y la mejora del planeta

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

- El estudiante considerará aspectos regulatorios y de bioética en el desarrollo de compuestos terapéuticos.
- Abordar los problemas en el funcionamiento del equipo de manera asertiva tratando de detectar de manera preventiva las situaciones complicadas
- Empatizar con las personas del equipo tanto en cuestiones que tienen relación con las tareas como con las relaciones interpersonales
- El estudiante aplicará herramientas básicas de gestión empresarial, propiedad intelectual y financiación de proyectos.
- El estudiante reflexionará críticamente sobre su experiencia en el entorno profesional y su papel en el equipo de trabajo.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Mostrar una actitud crítica ante la multiplicidad de puntos de vista y disciplinas implicadas en un determinado evento, concepto o información.
- Ser capaz de cambiar de lógica de pensamiento, sabiendo medir la validez de la utilizada y juzgando su nivel de adecuación.

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

- Reconocer las emociones de las personas que nos rodean para poder anticiparse a posibles conductas y situaciones derivadas de dichas emociones.
- Saber mediar de manera propositiva ante situaciones de disenso buscando los puntos de encuentro y valorando la diferencia de opinión.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.


- El estudiante describirá el funcionamiento y los retos de las pequeñas y medianas empresas del sector biotecnológico.
- Tener capacidad de mejora para aportar valor
- Asumir riesgos utilizando estrategias que permitan prever y evaluar los resultados.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

- Ser eficiente en la selección de los recursos de aprendizaje multidisciplinar que permitan la mejora de empleo o el desarrollo personal.

CTR-7. Dominar del lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.



CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 4 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.

- El estudiante extraerá conclusiones significativas a partir de grandes conjuntos de datos biológicos.
- El estudiante aplicará en un entorno profesional los conocimientos y habilidades adquiridos en el máster.

CTR-9. Divulgar resultados de investigación de manera clara y efectiva, tanto en informes escritos y artículos científicos como en presentaciones orales, lo que facilita la diseminación de conocimientos científicos a la comunidad académica y al público en general.

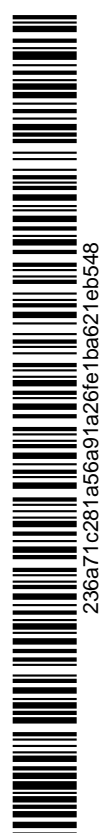
- El estudiante desarrollará competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación y el pensamiento crítico.
- El estudiante defenderá los resultados de su trabajo ante una audiencia científica, mostrando capacidad de análisis y comunicación efectiva.


CTR-10. Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.

- El estudiante integrará fuentes de datos heterogéneas para responder a preguntas científicas complejas

7. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN

Módulo	Obligatorio (54 ECTS)
Materia	Biología Computacional y de sistemas (18 ECTS)
Asignaturas	Biología Sintética y de Sistemas (6 ECTS)
	Introducción a los Métodos Computacionales en Biología (6 ECTS)
	Simulación de Biomoléculas (6 ECTS)
Materia	Farmacología (6 ECTS)
Asignaturas	Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo (6 ECTS)
Materia	Trabajo Fin de Máster (30 ECTS)
Asignaturas	Trabajo Fin de Máster (30 ECTS)
Módulo	Optativo (66 ECTS)
Materia	Análisis Avanzado de Datos Biológicos (18 ECTS)
Asignaturas	Big Data en Biología (6 ECTS)
	Bioestadística y Bioinformática (6 ECTS)
	Modelización de Sistemas Biológicos (6 ECTS)
Materia	Emprendimiento en Biotecnología (6 ECTS)
Asignaturas	La Pequeña y Mediana Empresa Biotecnológica: Características, Creación y Gestión (6 ECTS)




CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 5 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Materia	Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas (12 ECTS)
Asignaturas	Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular (6 ECTS)
	Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología (6 ECTS)
Materia	Interdisciplinar (6 ECTS)
Asignaturas	Interdisciplinar (6 ECTS)
Materia	Prácticas Externas (6 ECTS)
Asignaturas	Prácticas Externas (6 ECTS)
Materia	Química Médica (6 ECTS)
Asignaturas	Química Médica (6 ECTS)
Materia	Técnicas Experimentales Avanzadas (12 ECTS)
Asignaturas	Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos (6 ECTS)
	Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular (6 ECTS)

8. DEFINICIÓN DE LAS ASIGNATURAS

Módulo	Obligatorio	
Materia	Biología Computacional y de sistemas	
Asignatura	Nombre	Biología Sintética y de Sistemas
	Nombre en Inglés	Systems & Synthetic Biology
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Física de la Materia Condensada; y (2) Física Teórica


CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 6 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Introducción a los Métodos Computacionales en Biología
	Nombre en Inglés	Introduction to Computational Methods in Biology
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (2) Estadística e Investigación Operativa; y (3) Física Teórica
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Simulación de Biomoléculas
	Nombre en Inglés	Simulations of Biomolecules
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Biología Celular; (2) Física Teórica; y (3) Química Analítica
	Observaciones	
Materia	Farmacología	




236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 7 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Asignatura	Nombre	Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo
	Nombre en Inglés	Bioactive Molecules: Identification, Design & Development
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	(1) Trabajo en equipo; y (2) Inteligencia emocional
	Área de conocimiento vinculada	Bioquímica y Biología Molecular
Observaciones		

Materia	Trabajo Fin de Máster	
Asignatura	Nombre	Trabajo Fin de Máster
	Nombre en Inglés	Master Thesis
	Tipología	Trabajo fin de Máster
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	30
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	(1) Democracia y sostenibilidad; (2) Pensamiento crítico; (3) Innovación y creatividad; y (4) Autoaprendizaje permanente
	Área de conocimiento vinculada	
Observaciones		

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 8 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	



236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

Módulo Optativo

Materia	Análisis Avanzado de Datos Biológicos	
Asignatura	Nombre	Big Data en Biología
	Nombre en Inglés	Big Data in Biology
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Física Teórica
Observaciones		
Asignatura	Nombre	Bioestadística y Bioinformática
	Nombre en Inglés	Biostatistics & Bioinformatics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Física Teórica
Observaciones		
Asignatura	Nombre	Modelización de Sistemas Biológicos
	Nombre en Inglés	Modelling of Biological Systems



236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548


Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

Tipología	Optativa
Ámbito (si FB)	
Curso	Primer curso
Semestre o Semestres	Segundo semestre
Mención Dual	No
ECTS	6
Idioma	Inglés
Modalidad	Presencial
Punto Control	
Área de conocimiento vinculada	(1) Física de la Materia Condensada; y (2) Física Teórica
Observaciones	

Materia	Emprendimiento en Biotecnología	
Asignatura	Nombre	La Pequeña y Mediana Empresa Biotecnológica: Características, Creación y Gestión
	Nombre en Inglés	The SME-Biotech: Characteristics, Creation and Management
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Organización de Empresas
	Observaciones	

Materia	Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas	
Asignatura	Nombre	Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular
	Nombre en Inglés	Introduction to Structural, Molecular and Cell Biology
	Tipología	Complementos formativos




CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 10 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Biología Celular; y (2) Bioquímica y Biología Molecular
	Observaciones	Los estudiantes deben escoger en este semestre entre una de las asignaturas de 6 ECTS de la materia Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas, según se indica en la memoria de verificación.
Asignatura	Nombre	Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología
	Nombre en Inglés	Introduction to Mathematical and Physical Methods in Biology
	Tipología	Complementos formativos
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Física Teórica
	Observaciones	Los estudiantes deben escoger en este semestre entre una de las asignaturas de 6 ECTS de la materia Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas, según se indica en la memoria de verificación
Materia	Interdisciplinar	
Asignatura	Nombre	Interdisciplinar
	Nombre en Inglés	Interdisciplinary



236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 11 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIE TE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Tipología	Optativa
Ámbito (si FB)	
Curso	Primer curso
Semestre o Semestres	Cualquier semestre
Mención Dual	No
ECTS	6
Idioma	
Modalidad	Presencial
Punto Control	
Área de conocimiento vinculada	
Observaciones	


Materia	Prácticas Externas	
Asignatura	Nombre	Prácticas Externas
	Nombre en Inglés	Practical Training in External Companies/Centres
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Física Teórica
	Observaciones	

Materia	Química Médica	
Asignatura	Nombre	Química Médica
	Nombre en Inglés	Medicinal Chemistry
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	




236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 12 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIE TE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Curso	Primer curso
Semestre o Semestres	Segundo semestre
Mención Dual	No
ECTS	6
Idioma	Inglés
Modalidad	Presencial
Punto Control	
Área de conocimiento vinculada	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Química Orgánica
Observaciones	

Materia	Técnicas Experimentales Avanzadas	
Asignatura	Nombre	Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos
	Nombre en Inglés	Cell and Organism Biotechnology: Experimental Methodology
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas; (2) Biología Celular; (3) Bioquímica y Biología Molecular; (4) Ingeniería Química; (5) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (6) Microbiología; y (7) Química Analítica
Observaciones		
Asignatura	Nombre	Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular
	Nombre en Inglés	Molecular Biotechnology: Instrumental Techniques
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 13 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	




236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

Semestre o Semestres	Segundo semestre
Mención Dual	No
ECTS	6
Idioma	Inglés
Modalidad	Presencial
Punto Control	
Área de conocimiento vinculada	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Física Teórica
Observaciones	

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LAS ASIGNATURAS

Asignatura	Biología Sintética y de Sistemas
	<p>CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante identificará los principios de la biología de sistemas y su aplicación a modelos celulares. <p>CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.</p> <p>CON-3. Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina.</p> <p>CON-7. Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.</p> <p>HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante diseñará circuitos genéticos sintéticos en entornos simulados. <p>HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.</p> <p>HAB-4. Desarrollar de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante analizará redes reguladoras complejas mediante herramientas computacionales. <p>HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.</p> <p>CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.</p>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 14 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	



Asignatura Introducción a los Métodos Computacionales en Biología

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

- El estudiante comprenderá los fundamentos de programación y estructuras de datos relevantes en biología.

CON-3. Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina.

CON-7. Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.

HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

- El estudiante aplicará herramientas computacionales básicas para el análisis de datos biológicos.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

HAB-4. Desarrollar de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.

HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.

- El estudiante interpretará resultados obtenidos mediante scripts de análisis bioinformático.

Asignatura Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

CON-4. Distinguir las técnicas de imagenología y microscopía aplicadas a la investigación biomédica, así como la capacidad para interpretar y analizar imágenes de alta resolución de células y tejidos biológicos.

CON-6. Identificar las estrategias de diseño y desarrollo de fármacos, así como la capacidad para analizar la actividad biológica de moléculas candidatas y su potencial aplicación terapéutica.


- El estudiante describirá los procesos de identificación y optimización de moléculas bioactivas.

CON-8. Reconocer los aspectos éticos y regulatorios de la biotecnología y la investigación biomédica, incluyendo el manejo de muestras biológicas, la privacidad de datos y la bioseguridad en laboratorios.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

- El estudiante aplicará principios de diseño molecular en el contexto de la farmacología.



CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 15 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

HAB-6. Aplicar principios éticos en la investigación biomédica y la biotecnología, comprendiendo la importancia de la integridad científica, la privacidad de los sujetos de investigación y el bienestar animal.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

- El estudiante considerará aspectos regulatorios y de bioética en el desarrollo de compuestos terapéuticos.
- Abordar los problemas en el funcionamiento del equipo de manera asertiva tratando de detectar de manera preventiva las situaciones complicadas
- Empatizar con las personas del equipo tanto en cuestiones que tienen relación con las tareas como con las relaciones interpersonales

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

- Reconocer las emociones de las personas que nos rodean para poder anticiparse a posibles conductas y situaciones derivadas de dichas emociones.
- Saber mediar de manera propositiva ante situaciones de disenso buscando los puntos de encuentro y valorando la diferencia de opinión.

CTR-7. Dominar del lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.

Asignatura Simulación de Biomoléculas

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

CON-3. Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina.

- El estudiante comprenderá los fundamentos de dinámica molecular y su aplicación al estudio de biomoléculas.

CON-7. Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.

HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.


- El estudiante evaluará la estabilidad estructural de sistemas moleculares modelados.

HAB-4. Desarrollar de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.

- El estudiante generará y analizará trayectorias de simulación de proteínas y ácidos nucleicos.

HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.



CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 16 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.

Asignatura Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

- El estudiante reconocerá las bases estructurales y funcionales de las principales macromoléculas biológicas.
- El estudiante identificará los orgánulos celulares y describirá sus funciones clave.

CON-3. Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina.

- El estudiante relacionará la organización molecular con los procesos celulares fundamentales.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

Asignatura Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

CON-3. Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina.

- El estudiante aplicará conceptos físicos y matemáticos básicos al análisis de sistemas biológicos.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

- El estudiante resolverá problemas cuantitativos relacionados con procesos biofísicos elementales.
- El estudiante interpretará gráficas y ecuaciones relevantes para la biología cuantitativa.

Asignatura Big Data en Biología


CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

- El estudiante comprenderá los principios del análisis de datos masivos aplicados a la biología.

HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

- El estudiante manejará herramientas y lenguajes de programación para el análisis de Big Data biomédico.


 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548
 Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 17 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

HAB-4. Desarrollar de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.

HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.

CTR-10. Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.

- El estudiante integrará fuentes de datos heterogéneas para responder a preguntas científicas complejas

Asignatura Bioestadística y Bioinformática

CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

CON-7. Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.

HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

- El estudiante utilizará herramientas de bioinformática para el análisis de datos ómicos y de secuenciación.

HAB-4. Desarrollar de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.

- El estudiante aplicará métodos estadísticos a la interpretación de datos experimentales en biología.

HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.

- El estudiante extraerá conclusiones significativas a partir de grandes conjuntos de datos biológicos.

CTR-10. Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.


Asignatura La Pequeña y Mediana Empresa Biotecnológica: Características, Creación y Gestión

CON-8. Reconocer los aspectos éticos y regulatorios de la biotecnología y la investigación biomédica, incluyendo el manejo de muestras biológicas, la privacidad de datos y la bioseguridad en laboratorios.

HAB-6. Aplicar principios éticos en la investigación biomédica y la biotecnología, comprendiendo la importancia de la integridad científica, la privacidad de los sujetos de investigación y el bienestar animal.



 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548
 Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 18 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

HAB-7. Desarrollar de habilidades para la gestión de proyectos de investigación, incluyendo la planificación, el seguimiento y la gestión de recursos, lo que permite a los estudiantes llevar a cabo investigaciones de manera eficiente y efectiva.

- El estudiante identificará oportunidades de innovación y creación de empresas en el ámbito de la biotecnología.

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

- El estudiante aplicará herramientas básicas de gestión empresarial, propiedad intelectual y financiación de proyectos.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

- El estudiante describirá el funcionamiento y los retos de las pequeñas y medianas empresas del sector biotecnológico.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.

CTR-10. Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.

Asignatura	Modelización de Sistemas Biológicos
-------------------	-------------------------------------

CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

- El estudiante evaluará la utilidad de la modelización en la generación y validación de hipótesis biológicas.

CON-7. Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.

HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

- El estudiante construirá modelos matemáticos para representar sistemas biológicos complejos


HAB-4. Desarrollar de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.

- El estudiante analizará el comportamiento dinámico de dichos modelos mediante simulación computacional.

HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.



CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 19 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

CTR-10. Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.

Asignatura	Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos
-------------------	---

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

CON-4. Distinguir las técnicas de imagenología y microscopía aplicadas a la investigación biomédica, así como la capacidad para interpretar y analizar imágenes de alta resolución de células y tejidos biológicos.

CON-5. Enumerar los principios y métodos de la ingeniería de proteínas y biotecnología, incluyendo el diseño y expresión de proteínas recombinantes, la producción de biomoléculas y la ingeniería metabólica.

- El estudiante seleccionará las técnicas más adecuadas para resolver un problema experimental en biotecnología celular.

HAB-1. Adquirir experiencia práctica en técnicas experimentales avanzadas aplicadas a la biotecnología, incluyendo métodos instrumentales y metodológicos para el análisis de ácidos nucleicos, proteínas, células y organismos modelo, así como el manejo de herramientas de microscopía, imagen y otras tecnologías relevantes para el estudio molecular y celular.

- El estudiante utilizará metodologías experimentales aplicadas a cultivos celulares y organismos modelo.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

- El estudiante interpretará los resultados experimentales obtenidos en ensayos biotecnológicos.

CTR-7. Dominar del lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.

Asignatura	Prácticas Externas
-------------------	--------------------

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

- El estudiante reflexionará críticamente sobre su experiencia en el entorno profesional y su papel en el equipo de trabajo.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.


CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.



236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 20 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

- El estudiante aplicará en un entorno profesional los conocimientos y habilidades adquiridos en el máster.

CTR-9. Divulgar resultados de investigación de manera clara y efectiva, tanto en informes escritos y artículos científicos como en presentaciones orales, lo que facilita la diseminación de conocimientos científicos a la comunidad académica y al público en general.

- El estudiante desarrollará competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación y el pensamiento crítico.

Asignatura	Química Médica
-------------------	----------------

CON-6. Identificar las estrategias de diseño y desarrollo de fármacos, así como la capacidad para analizar la actividad biológica de moléculas candidatas y su potencial aplicación terapéutica.

- El estudiante identificará los principios de la química medicinal aplicados al diseño de fármacos.
- El estudiante explicará la relación estructura-actividad de compuestos bioactivos.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

- El estudiante aplicará conocimientos de química orgánica, bioquímica y farmacología al diseño racional de nuevos fármacos.

Asignatura	Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular
-------------------	--

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

CON-4. Distinguir las técnicas de imagenología y microscopía aplicadas a la investigación biomédica, así como la capacidad para interpretar y analizar imágenes de alta resolución de células y tejidos biológicos.

- El estudiante evaluará la calidad y fiabilidad de los datos obtenidos mediante herramientas analíticas específicas.

CON-5. Enumerar los principios y métodos de la ingeniería de proteínas y biotecnología, incluyendo el diseño y expresión de proteínas recombinantes, la producción de biomoléculas y la ingeniería metabólica.

HAB-1. Adquirir experiencia práctica en técnicas experimentales avanzadas aplicadas a la biotecnología, incluyendo métodos instrumentales y metodológicos para el análisis de ácidos nucleicos, proteínas, células y organismos modelo, así como el manejo de herramientas de microscopía, imagen y otras tecnologías relevantes para el estudio molecular y celular.


- El estudiante manejará técnicas instrumentales avanzadas utilizadas en biotecnología molecular.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

- El estudiante aplicará protocolos experimentales para el análisis y caracterización de biomoléculas.

CTR-7. Dominar del lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.

Asignatura	Interdisciplinar
-------------------	------------------

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 21 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Asignatura Trabajo Fin de Máster

CON-1. Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

- El estudiante integrará conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del máster para desarrollar un proyecto de investigación original.

CON-2. Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

CON-5. Enumerar los principios y métodos de la ingeniería de proteínas y biotecnología, incluyendo el diseño y expresión de proteínas recombinantes, la producción de biomoléculas y la ingeniería metabólica.

CON-7. Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.

HAB-1. Adquirir experiencia práctica en técnicas experimentales avanzadas aplicadas a la biotecnología, incluyendo métodos instrumentales y metodológicos para el análisis de ácidos nucleicos, proteínas, células y organismos modelo, así como el manejo de herramientas de microscopía, imagen y otras tecnologías relevantes para el estudio molecular y celular.

HAB-2. Dominar de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

HAB-3. Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

- El estudiante planificará, ejecutará y presentará un trabajo científico con autonomía y rigor metodológico.

HAB-5. Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.

HAB-7. Desarrollar de habilidades para la gestión de proyectos de investigación, incluyendo la planificación, el seguimiento y la gestión de recursos, lo que permite a los estudiantes llevar a cabo investigaciones de manera eficiente y efectiva.

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.


- Realizar acciones individuales o colectivas para lograr el progreso de la sociedad y la mejora del planeta

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Mostrar una actitud crítica ante la multiplicidad de puntos de vista y disciplinas implicadas en un determinado evento, concepto o información.
- Ser capaz de cambiar de lógica de pensamiento, sabiendo medir la validez de la utilizada y juzgando su nivel de adecuación.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.



CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 22 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

- Tener capacidad de mejora para aportar valor
- Asumir riesgos utilizando estrategias que permitan prever y evaluar los resultados.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

- Ser eficiente en la selección de los recursos de aprendizaje multidisciplinar que permitan la mejora de empleo o el desarrollo personal.

CTR-7. Dominar del lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.

CTR-8. Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.

CTR-9. Divulgar resultados de investigación de manera clara y efectiva, tanto en informes escritos y artículos científicos como en presentaciones orales, lo que facilita la diseminación de conocimientos científicos a la comunidad académica y al público en general.

- El estudiante defenderá los resultados de su trabajo ante una audiencia científica, mostrando capacidad de análisis y comunicación efectiva.


CTR-10. Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.

10. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LA TITULACIÓN

10.1 Distribución de Asignaturas

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados.

Curso 1					
Semestre 1			Semestre 2		
Asignaturas	Tipo	ECTS	Asignaturas	Tipo	ECTS
Biología Sintética y de Sistemas	OB	6	Big Data en Biología	OP	6
Introducción a los Métodos Computacionales en Biología	OB	6	Bioestadística y Bioinformática	OP	6
Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo	OB	6	La Pequeña y Mediana Empresa Biotecnológica: Características, Creación y Gestión	OP	6
Simulación de Biomoléculas	OB	6	Modelización de Sistemas Biológicos	OP	6
Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular	CF	6	Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos	OP	6
Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología	CF	6	Prácticas Externas	OP	6
			Química Médica	OP	6
			Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular	OP	6

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 23 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres		
Interdisciplinar	OP	6
Asignaturas anuales		
Total ECTS Curso 1		90

Curso 2					
Semestre 1			Semestre 2		
Asignaturas	Tipo	ECTS	Asignaturas	Tipo	ECTS
Trabajo Fin de Máster	TFM	30			
Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres					
Asignaturas anuales					
Total ECTS Curso 2					30


10.2 Oferta Total de Asignaturas Optativas

Asignaturas	Curso	Semestre	ECTS
Big Data en Biología	Primer curso	Segundo semestre	6
Bioestadística y Bioinformática	Primer curso	Segundo semestre	6
La Pequeña y Mediana Empresa Biotecnológica: Características, Creación y Gestión	Primer curso	Segundo semestre	6
Modelización de Sistemas Biológicos	Primer curso	Segundo semestre	6
Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos	Primer curso	Segundo semestre	6
Prácticas Externas	Primer curso	Segundo semestre	6
Química Médica	Primer curso	Segundo semestre	6
Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular	Primer curso	Segundo semestre	6
Interdisciplinar	Primer curso	Cualquier semestre	6

10.3 Distribución de Asignaturas por Especialidades

No hay asignaturas asignadas a especialidades


11. ÁREAS DE CONOCIMIENTO VINCULADAS

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 24 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Asignaturas	Áreas de conocimiento vinculadas
Biología Sintética y de Sistemas	(1) Física de la Materia Condensada; y (2) Física Teórica
Introducción a los Métodos Computacionales en Biología	(1) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (2) Estadística e Investigación Operativa; y (3) Física Teórica
Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo	Bioquímica y Biología Molecular
Simulación de Biomoléculas	(1) Biología Celular; (2) Física Teórica; y (3) Química Analítica
Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular	(1) Biología Celular; y (2) Bioquímica y Biología Molecular
Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Física Teórica
Big Data en Biología	Física Teórica
Bioestadística y Bioinformática	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Física Teórica
La Pequeña y Mediana Empresa Biotecnológica: Características, Creación y Gestión	Organización de Empresas
Modelización de Sistemas Biológicos	(1) Física de la Materia Condensada; y (2) Física Teórica
Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos	(1) Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas; (2) Biología Celular; (3) Bioquímica y Biología Molecular; (4) Ingeniería Química; (5) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (6) Microbiología; y (7) Química Analítica
Prácticas Externas	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Física Teórica
Química Médica	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Química Orgánica
Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular	(1) Bioquímica y Biología Molecular; y (2) Física Teórica
Interdisciplinar	Sin áreas de conocimiento vinculadas
Trabajo Fin de Máster	Sin áreas de conocimiento vinculadas

12. ASIGNATURAS PUNTO DE CONTROL DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Denominación competencia transversal	
Democracia y sostenibilidad	
Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Trabajo Fin de Máster	30

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 25 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

Trabajo en equipo

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo	6

Pensamiento crítico

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Trabajo Fin de Máster	30

Inteligencia emocional

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo	6

Innovación y creatividad

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Trabajo Fin de Máster	30

Autoaprendizaje permanente


Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Trabajo Fin de Máster	30

13. TABLA DE ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS

PLAN DE ESTUDIOS 1393/2007		PLAN DE ESTUDIOS 822/2021	
Asignaturas	ECTS	Asignaturas	ECTS
Big Data en Biología	6.0	Big Data en Biología	6.0
Bioestadística y Bioinformática	6.0	Bioestadística y Bioinformática	6.0
Biología Sintética y de Sistemas	6.0	Biología Sintética y de Sistemas	6.0
Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular	6.0	Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular	6.0
Introducción a los Métodos Computacionales en Biología	6.0	Introducción a los Métodos Computacionales en Biología	6.0
Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología	6.0	Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología	6.0
La pequeña y mediana empresa	6.0	La Pequeña y Mediana Empresa	6.0



236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 26 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIEITE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	

biotecnológica: características, creación y gestión		Biocnológica: Características, Creación y Gestión	
Modelización de sistemas biológicos	6.0	Modelización de Sistemas Biológicos	6.0
Moléculas bioactivas: identificación, diseño y desarrollo	6.0	Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo	6.0
Métodos experimentales en Biotecnología celular y de organismo	6.0	Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos	6.0
Prácticas Externas	6.0	Prácticas Externas	6.0
Química Médica	6.0	Química Médica	6.0
Simulación de Biomoléculas	6.0	Simulación de Biomoléculas	6.0
Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular	6.0	Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular	6.0

14. HISTORIAL DEL DOCUMENTO

Versión: v1.0 (12/09/2025)

Fecha de aprobación en Comisión de Garantía de Calidad:


Fecha de aprobación en Junta de Centro:

Fecha de aprobación en Comisión de Estudios de Posgrado:



236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548>

CSV: 236a71c281a56a91a26fe1ba621eb548	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 27 / 27	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ALFONSO YUSTE OLIETE	Profesor Secretario de la Facultad de Ciencias	30/01/2026 09:29:00	