



MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE  
VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
BIOINFORMÁTICA PARA CIENCIAS DA  
SAÚDE**

## Contenido

1	Descripción, objetivos formativos y justificación del título.....	4
1.1	Denominación completa del título.....	4
1.2	Campo de estudio al que se adscribe.....	4
1.3	Menciones / Especialidades.....	4
1.4	Universidades.....	4
1.5	Centro.....	4
1.6	Modalidad de enseñanza.....	4
1.7	Número total de créditos.....	4
1.8	Idiomas de impartición.....	4
1.9	Número de plazas ofertadas en el título.....	4
1.10	Justificación.....	5
1.11	Principales objetivos formativos del título.....	7
1.12	Estructuras curriculares específicas.....	8
1.13	Estrategias metodológicas de innovación docente específicas.....	8
1.14	Perfiles fundamentales de egreso.....	8
2	Resultados del proceso de formación y de aprendizaje.....	8
2.1	Conocimientos o contenidos.....	8
2.2	Habilidades o destrezas.....	9
2.3	Competencias.....	10
3	Admisión, reconocimiento y movilidad.....	10
3.1	Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes.....	10
	Requisitos específicos de admisión.....	11
	Procedimiento de admisión.....	11
3.2	Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos.....	12
3.3	Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes.....	13
4	Planificación de las enseñanzas.....	14
4.1	Estructura básica de las enseñanzas.....	14
4.1.1	Esquema General del Plan de Estudios.....	14
4.1.2	Descripción General del Plan de Estudios.....	14
4.1.3	Descripción de las materias/asignaturas.....	17
4.2	Actividades y metodologías docentes.....	39
4.3	Sistemas de evaluación.....	41
4.4	Estructuras curriculares específicas.....	42
4.5	Mecanismos de coordinación docente.....	42
5	Personal académico y de apoyo a la docencia.....	43

5.1	Personal académico.....	43
5.2	Otros recursos humanos.....	47
6	Recursos para el aprendizaje.....	48
6.1	Recursos materiales y servicios.....	48
6.2	Procedimiento para la gestión de las prácticas externas.....	49
6.3	Previsión de dotación de recursos materiales y servicios.....	50
7	Calendario de Impartición.....	50
7.1	Cronograma de implantación.....	50
7.2	Procedimiento de adaptación.....	50
7.3	Enseñanzas que se extinguen.....	50
8	Sistema interno de garantía de calidad.....	50
8.1	Sistema interno de garantía de calidad.....	50
8.2	Medios para la información pública.....	51

## 1 Descripción, objetivos formativos y justificación del título

### 1.1 Denominación completa del título

Máster Universitario en Bioinformática para Ciencias de la Salud por la Universidad de A Coruña.

### 1.2 Campo de estudio al que se adscribe

Campo de estudio: Ingeniería Informática y de Sistemas

### 1.3 Menciones / Especialidades

Sin especialidades

### 1.4 Universidades

Universidade da Coruña

### 1.5 Centro

Facultad de Informática (FIC)

### 1.6 Modalidad de enseñanza

Modalidad Presencial

### 1.7 Número total de créditos

Créditos Obligatorios	48
Créditos Optativos	30
Créditos de prácticas académicas externas	0
Créditos trabajo fin de grado o máster	12
Créditos de complementos formativos	0
Número Total de Créditos ECTS	90

### 1.8 Idiomas de impartición

Castellano y gallego

### 1.9 Número de plazas ofertadas en el título

Presencial:  Plazas: 50

Híbrida:  Plazas: 0

Virtual:  Plazas: 0

**Plazas ofertadas:**

Número total de plazas ofertadas en el centro: 50

Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso: 25

## 1.10 Justificación

El Máster Universitario en Bioinformática para Ciencias de la Salud (MUBICS), implantado desde el curso académico 2016/2017, forma parte de la oferta de estudios de posgrado de la Universidade da Coruña (UDC) y presenta una evolución académica estable y coherente con los objetivos formativos establecidos en su memoria de verificación. Tras su fase inicial de implantación, el título alcanzó una consolidación estructural sostenida en el tiempo, reforzada por la obtención de la Mención de Máster de Excelencia concedida por la Xunta de Galicia en 2021, actualmente en proceso de renovación. Este reconocimiento acredita el cumplimiento de estándares elevados de calidad académica, científica y organizativa, en coherencia con los criterios establecidos para las enseñanzas de máster en el Decreto 222/2011, de 2 de diciembre, por el que se regulan las enseñanzas universitarias oficiales en Galicia.

El MUBICS se inserta de manera coherente en la planificación estratégica de la UDC, contribuyendo al desarrollo de áreas prioritarias en investigación, innovación y transferencia de conocimiento, particularmente en el ámbito de la bioinformática aplicada a las ciencias de la salud. El título se enmarca en un ámbito científico y profesional de carácter estratégico, situado en la intersección entre las ciencias de la salud, la ingeniería computacional y el análisis avanzado de datos biomédicos, configurando un perfil formativo claramente diferenciado dentro de la oferta académica universitaria. En este contexto, la bioinformática constituye un campo clave para el desarrollo de la medicina personalizada, el análisis de datos ómicos, la epidemiología computacional y la investigación farmacológica basada en datos, en coherencia con las prioridades de investigación y desarrollo científico a nivel europeo y nacional. De este modo, el título contribuye de forma diferenciada a la oferta académica, al situarse en un ámbito interdisciplinar específico sin incurrir en duplicidades sustanciales con otras titulaciones oficiales, garantizando el cumplimiento del criterio de no duplicidad recogido en el Decreto 222/2011, al no superarse el umbral del 50 % de coincidencia en contenidos, competencias y objetivos formativos con otros másteres del Sistema Universitario de Galicia (SUG).

La demanda y aceptación del título por parte del estudiantado muestran una tendencia claramente positiva y consolidada. Durante el período 2021/22–2025/26, la tasa de ocupación de las plazas ofertadas se situó entre el 96 % y el 100 %, alcanzándose la ocupación total en varios cursos académicos. Estos indicadores reflejan una demanda elevada, sostenida en el tiempo, y la confianza del estudiantado en la calidad y utilidad formativa del programa. Las previsiones de matrícula para los próximos cursos mantienen estimaciones próximas al 100 % de ocupación, sin que se identifiquen indicios de descenso de la demanda a corto o medio plazo. Asimismo, desde la perspectiva del rendimiento académico, el título ha mantenido de forma sostenida indicadores de calidad elevados, con tasas de éxito superiores al 97% y tasas de eficiencia superiores al 92% en el periodo analizado. Estos resultados evidencian la adecuación de la planificación académica, la coherencia del perfil de ingreso y la correcta adquisición de los resultados de aprendizaje previstos, en consonancia con los criterios de seguimiento y garantía de la calidad establecidos en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y en el Decreto 222/2011, de la Comunidad Autónoma de Galicia.

El máster se sustenta en un profesorado altamente cualificado, integrado en grupos de investigación consolidados y con una participación significativa en proyectos competitivos de ámbito nacional e internacional. En particular, el título cuenta con 48 profesores con 136 sexenios de investigación reconocidos, lo que garantiza la actualización científica permanente de los contenidos formativos y la transferencia del conocimiento generado en el entorno investigador al proceso de enseñanza-aprendizaje.

En relación con el impacto en la empleabilidad y la conexión con el tejido empresarial y profesional, el MUBICS mantiene una estrecha vinculación con el sector biotecnológico, biosanitario y bioinformático a través de convenios de cooperación educativa con empresas, centros tecnológicos y organismos de investigación de referencia. Estas colaboraciones permiten la realización de prácticas externas y Trabajos Fin de Máster en entornos profesionales y favorecen la inserción laboral del estudiantado. En este sentido, más del 90 % del alumnado opta por la realización de prácticas externas, lo que refuerza la orientación aplicada del título y su alineación con las necesidades del mercado laboral en el ámbito de la bioinformática. Esta vinculación con el entorno profesional se ve reforzada, además, por la colaboración con el Clúster Biotecnológico de Galicia (BIOGA) y por la existencia de un Comité Externo de Expertos del ámbito empresarial, contribuyendo a la mejora continua del título y a su adecuación al entorno socioeconómico,

En conjunto, el MUBICS acredita su consolidación institucional, su alineación con la planificación estratégica universitaria, una demanda elevada y sostenida, y un impacto significativo en la empleabilidad del estudiantado, cumpliendo de forma adecuada los requisitos establecidos en el Decreto 222/2011 para las enseñanzas de máster universitario y garantizando su pertinencia y sostenibilidad dentro del SUG. La presente solicitud corresponde a una modificación sustancial del título verificado, planteada como un proceso de actualización curricular orientado a la mejora continua de la calidad, en coherencia con lo establecido en el Real Decreto 822/2021, en particular en sus artículos 32 y 33, relativos a las modificaciones de planes de estudios y a la evaluación de la calidad de las enseñanzas universitarias oficiales.

Las modificaciones propuestas no alteran la denominación del título, ni modifican su nivel de cualificación en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), ni afectan a los resultados fundamentales de aprendizaje ni al perfil de egreso del estudiantado. Estas modificaciones se articulan en tres ejes:

#### 1. Ampliación de la oferta de prácticas externas

Se propone la ampliación de la oferta de prácticas externas de 3 a 6 créditos ECTS, articulada mediante dos asignaturas optativas, con el fin de incrementar la flexibilidad del itinerario formativo y reforzar la dimensión profesionalizante del título. Esta propuesta responde a la demanda recurrente del alumnado, reflejada en las encuestas de satisfacción internas, así como a las necesidades del tejido empresarial colaborador, que presenta necesidades heterogéneas en cuanto a la duración de las estancias formativas, desde periodos iniciales de aproximación al estudiantado hasta colaboraciones de mayor duración orientadas al desarrollo de competencias profesionales avanzadas. La modificación no altera los resultados de aprendizaje ni la estructura básica del título, sino que refuerza su orientación a la empleabilidad, la transferencia del conocimiento al entorno profesional y la mejora continua de la calidad del programa formativo.

#### 2. Actualización de los criterios de acceso y admisión

Se propone la actualización de los criterios de acceso y admisión mediante la implantación de un sistema de baremación más preciso y objetivable, orientado a garantizar la coherencia entre los perfiles formativos de ingreso y los resultados de aprendizaje del título. Dado el carácter interdisciplinar del máster, se mantiene un acceso abierto a diferentes ramas de conocimiento, sustituyendo criterios de prioridad generalistas por un sistema de valoración ponderada que permite graduar la adecuación académica y profesional de los

candidatos, priorizando la formación en informática, experiencia en análisis de datos y ciencias de la vida, con el fin de asegurar que el estudiantado disponga de la base formativa necesaria para el seguimiento satisfactorio del plan de estudios.

### 3. Reordenación interna de contenidos formativos

El plan de estudios se mantiene sin modificaciones estructurales. No obstante, se refuerza la descripción de los dos módulos iniciales de nivelación, orientados a compensar diferencias formativas entre perfiles de procedencia en los ámbitos de biología o informática. Asimismo, se clarifica que no se contempla la hibridación de estos módulos, dado que la experiencia docente ha evidenciado una limitada viabilidad pedagógica de esta opción en la práctica.

Las modificaciones propuestas se consideran compatibles con el carácter del título y no afectan a su naturaleza académica ni a sus objetivos formativos esenciales, al no modificarse:

- El perfil de egreso del estudiantado.
- El número total de créditos del plan de estudios.
- Las competencias básicas y específicas verificadas.
- El nivel de cualificación del título en el MECES.

Las modificaciones responden a un proceso de mejora continua basado en el análisis de indicadores de calidad interna, la evolución del contexto científico y las necesidades del entorno profesional.

## 1.11 Principales objetivos formativos del título

El MUBICS tiene como finalidad formar profesionales capaces de abordar problemas complejos en bioinformática y análisis de datos biomédicos, integrando conocimientos científicos, tecnológicos y metodológicos para la modelización e interpretación de datos biológicos, el desarrollo de soluciones computacionales y el trabajo en entornos multidisciplinares del ámbito sanitario. Asimismo, el título promueve el rigor científico, la ética en el manejo de datos y el desarrollo de competencias orientadas a la investigación, la innovación y la práctica profesional. En consecuencia, se proponen los siguientes objetivos formativos:

Formar al estudiantado en la aplicación de métodos computacionales, estadísticos y de análisis de datos al ámbito de las ciencias de la salud, proporcionando una base sólida en bioinformática orientada al tratamiento y la interpretación de información biomédica compleja.

Capacitar para el diseño y análisis de soluciones bioinformáticas reproducibles y eficientes, integrando el análisis de datos ómicos, secuencias biológicas e imágenes médicas mediante enfoques computacionales y modelización adecuados a distintos contextos académicos y profesionales.

Desarrollar la capacidad de selección crítica y evaluación de herramientas, modelos y flujos de trabajo bioinformáticos, considerando la estructura y dimensionalidad de los datos, el rigor estadístico, la relevancia biológica de los resultados y los requisitos computacionales de las aplicaciones empleadas.

Proporcionar una formación orientada a la investigación, la innovación y la transferencia de conocimiento, fomentando la aplicación del método científico, la validación de resultados, la gestión de proyectos y la comunicación eficaz en entornos académicos, sanitarios y empresariales.

Favorecer la empleabilidad y el desarrollo profesional continuo, promoviendo competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita, la responsabilidad ética, la adaptación a nuevos

contextos digitales y la consideración del impacto social y de sostenibilidad en el tratamiento de datos en el ámbito de la salud.

### 1.12 Estructuras curriculares específicas

No aplica

### 1.13 Estrategias metodológicas de innovación docente específicas

No aplica

### 1.14 Perfiles fundamentales de egreso

Experto en análisis de datos y soluciones computacionales para la investigación, transferencia y el sector biotecnológico en Ciencias y Ciencias de la Salud.

## 2 Resultados del proceso de formación y de aprendizaje

En este apartado se presentan los resultados de aprendizaje del título, que describen los conocimientos, competencias y habilidades que el estudiantado debe adquirir, garantizando la coherencia del plan de estudios, su adecuación al nivel MECES y su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tal como se detalla en la sección 4.1.3.

### 2.1 Conocimientos o contenidos

Código	Descripción
C1	Identificar las características fundamentales del ámbito de aplicación de las ciencias de la computación a las ciencias de la salud, analizando sus retos y potencialidades.
C2	Aplicar de manera rigurosa los fundamentos de la probabilidad y la inferencia estadística, junto con la modelización probabilística, para la resolución de problemas bioinformáticos, incluyendo la formulación y análisis de procesos estocásticos y la explotación de datos complejos mediante técnicas avanzadas de estadística multivariante
C3	Identificar las estructuras de datos básicas y los algoritmos utilizados para el almacenamiento eficiente de secuencias biológicas y su procesamiento.
C4	Describir y relacionar las modalidades de adquisición de imagen médica según sus características técnicas y aplicaciones
C5	Identificar y explicar los paradigmas de bases de datos de alta dimensión mediante el análisis de sus estructuras y requisitos de almacenamiento
C6	ODS C1. Identificar oportunidades y desafíos que contribuyan a un desarrollo sostenible en la línea de lo recogido en los ODS dentro del marco de la salud digital.
C7	ODS C5. Expresar las ideas y argumentos a ojos vistas y con corrección, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma

## 2.2 Habilidades o destrezas

H1	Aplicar la metodología científica, integrar requisitos éticos y de seguridad en datos de salud, y utilizar herramientas de gestión, comunicación y seguimiento en el ámbito de la investigación en bioinformática.
H2	Aplicar modelos probabilísticos, procesos estocásticos y técnicas de inferencia, incorporando métodos de remuestreo (p. ej., bootstrap) para el análisis cuantitativo y la evaluación y comparación de algoritmos estadísticos utilizados en bioinformática.
H3	Utilizar software estadístico para el análisis de datos, gestionando sus principales recursos e implementando <i>scripts</i> básicos de programación.
H4	Relacionar los fundamentos de la estadística multivariante con el estudio de datos ómicos de alta dimensionalidad, esquematizando el flujo de información desde el dato bruto hasta la interpretación biológica.
H5	Analizar y aplicar métodos de inteligencia computacional en bioinformática, incluyendo aprendizaje automático y técnicas de reducción de dimensionalidad, junto con la evaluación de estructuras de datos y la complejidad algorítmica, para la selección eficiente de herramientas y la resolución de problema
H6	Desarrollar flujos de trabajo bioinformáticos completos, desde el procesamiento y ensamblaje de lecturas (corrección de errores y generación de contigs) hasta la modelización estadística de datos de recuento mediante distribuciones de probabilidad, garantizando una adecuada estimación de la dispersión.
H7	Evaluar de forma crítica diferentes metodologías y plataformas de análisis genómico, ejecutando <i>pipelines</i> para comparar el rendimiento ómico y aplicando algoritmos avanzados para la resolución de problemas evolutivos complejos, tales como el ensamblaje de haplotipos, la detección de <i>motifs</i> y el reordenamiento genómico.
H8	Analizar las diferencias de organización en arquitecturas paralelas empleadas para acelerar aplicaciones bioinformáticas e instalar y ejecutar dichas aplicaciones en entornos reales para mejorar su rendimiento.
H9	Aplicar técnicas de procesado digital para la mejora y restauración de imágenes médicas
H10	Analizar las salidas profesionales de la bioinformática en ciencias de la salud y adaptar proyectos a las demandas del mercado laboral y del sector productivo.
H11	ODS C2. Seleccionar y aplicar métodos de minería de datos utilizando plataformas y paradigmas actuales del campo.
H12	ODS C3. Emplear herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión.
H13	ODS C4. Gestionar los tiempos y recursos en los grupos de trabajo (desarrollo de planes, priorización de actividades, identificación y gestión de críticas, identificación de roles, gestión de juntas, cumplimiento de compromisos personales...).
H14	ODS C5. Elaborar textos de diferente tipo especialmente relacionados con su perfil profesional, facilitando su comprensión a las personas a quienes van dirigidos.
H15	ODS C6. Debatir y argumentar de manera constructiva las soluciones a retos propuestos
H16	ODS C6. Determinar fortalezas y puntos de mejora en el desarrollo profesional.

## 2.3 Competencias

Código	Descripción
CP1	Proponer la aplicación de tecnologías de la información y las comunicaciones para la optimización de los servicios sanitarios, evaluando su impacto en la atención al ciudadano.
CP2	Diseñar flujos de trabajo (workflows) bioinformáticos reproducibles y escalables.
CP3	Validar la relevancia de los hallazgos ómicos, discriminando entre significación estadística (p-valor) y relevancia biológica (magnitud del efecto) mediante la integración de análisis de enriquecimiento funcional y ontologías génicas.
CP4	Evaluar modelos y resultados estadísticos mediante técnicas y métricas de validación, determinando su significancia y relevancia biológica para la comparación de soluciones innovadoras en bioinformática.
CP5	Diseñar y evaluar las técnicas de análisis de imágenes médicas mediante métricas de rendimiento.
CP6	Gestionar proyectos de investigación y empresariales en bioinformática desde su diseño hasta su comunicación y transferencia, integrando principios de integridad científica, responsabilidad profesional y emprendimiento, y conociendo los recursos institucionales que facilitan iniciativas innovadoras.
CP7	ODS C1. Evaluar el impacto del procesamiento de datos masivos y proponer estrategias de mitigación para el desarrollo sostenible
CP8	ODS C2. Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico.
CP9	ODS C3. Adaptarse a nuevos contextos digitales de forma flexible y basándose en un aprendizaje continuo

## 3 Admisión, reconocimiento y movilidad

El perfil de ingreso recomendado corresponde a titulados universitarios con formación previa adecuada para abordar contenidos avanzados en bioinformática aplicada a Ciencias de la Salud. En particular, el máster está orientado a titulaciones del ámbito de la Informática, como Ingeniería Informática o Inteligencia Artificial, que proporcionan una base sólida en programación, estructuras de datos, algoritmos y aprendizaje automático.

Asimismo, es adecuado para titulados en Ciencias o en Ciencias de la Salud, como Biología, Biotecnología o titulaciones afines, siempre que dispongan de formación en genética y/o genómica y orientación hacia la investigación biomédica, valorándose el interés por adquirir competencias computacionales y aplicar técnicas bioinformáticas al análisis de datos biológicos complejos

### 3.1 Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

Los requisitos de acceso al Máster son, con carácter general, los establecidos en el RD 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

El acceso al título se atenderá a las disposiciones del Ministerio, de la Comunidad Autónoma de Galicia, y a lo que se disponga en el desarrollo normativo de la UDC. En base a lo recogido en los artículos 15 y 18 del Real Decreto 822/2021, se reservarán, al menos, un 5 por ciento de las plazas ofertadas para estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento, así como para estudiantes con necesidades de apoyo educativo permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad, que en sus estudios anteriores hayan precisado de recursos y apoyos para su plena inclusión educativa.

Antes de cada proceso de preinscripción y matrícula se hará público el perfil de ingreso recomendado, orientado a estudiantes con interés en la bioinformática y en la aplicación de técnicas computacionales al análisis de datos biológicos y biomédicos. Se recomienda que el estudiantado posea capacidad de razonamiento lógico y analítico, así como conocimientos básicos en programación, análisis de datos o en áreas de biología, genética o genómica, en función de la titulación de procedencia. En general, el máster está orientado a personas con interés en la investigación aplicada y el trabajo en entornos multidisciplinares.

### Requisitos específicos de admisión

No se establecen pruebas ni condiciones especiales de acceso. Podrán acceder al título estudiantes con titulaciones del ámbito de la Informática, como Ingeniería Informática o Inteligencia Artificial, u otras titulaciones afines con formación en programación, análisis de datos y aprendizaje automático. Asimismo, podrán acceder titulados en Ciencias y Ciencias de la Salud, como Biología o Biotecnología, con formación significativa en genética y/o genómica. La Comisión de Selección se encargará de evaluar la adecuación del perfil académico de los solicitantes conforme al procedimiento de admisión.

### Procedimiento de admisión

El procedimiento de admisión y matrícula en las titulaciones de máster en la UDC se describe en la Normativa de Gestión Académica que se aprueba anualmente. Las competencias en materia de admisión son responsabilidad de la Comisión de Selección y Admisión de Estudiantes, que tendrá la composición y funciones determinadas en la Normativa de Gestión Académica.

Los baremos para el procedimiento de admisión se basarán en los siguientes aspectos:

- Adecuación de la titulación de acceso a los contenidos del máster (máximo 2 puntos).
  - 2 puntos. Titulaciones del ámbito de la Informática, como Ingeniería Informática o Inteligencia Artificial.
  - 1 punto. Titulaciones de Ciencias y Ciencias de la Salud, como Biología o Medicina, con formación significativa en genética y/o genómica.
  - Hasta 2 puntos: Otros perfiles serán valorados por la Comisión de Selección, pudiendo obtener hasta 2 puntos en función de la adecuación de su titulación a los contenidos del máster.
- Expediente académico (máximo 5 puntos).
- Experiencia profesional (máximo 2 puntos). Se valorará experiencia profesional relacionada con bioinformática, análisis de datos biomédicos o investigación en biología, genética o genómica, así como experiencia en programación, desarrollo de software o análisis de datos en entornos científicos o biotecnológicos, especialmente en contextos relacionados con salud. Obtendrán la puntuación máxima (2 puntos):
  - Estar en posesión de un título de Doctor en el ámbito de la Informática, Estadística, Ciencias o Ciencias de la Salud, siempre que su tesis incluya un componente avanzado de análisis de datos (genómica, proteómica, etc.).

- Acreditar una experiencia profesional superior a 2 años en puestos de bioinformático, analista de datos científicos o desarrollador de software para el sector salud/biotecnológico.
- Otros méritos (máximo 1 punto): se valorará especialmente el dominio del inglés (mínimo B2), así como participación en proyectos de investigación, cursos o másteres relacionados.

Todos los méritos deben justificarse adecuadamente.

Los criterios concretos para cada curso académico serán establecidos y publicados con anterioridad al comienzo de los períodos de preinscripción y matrícula. Todos los documentos relativos al proceso de admisión y matrícula en la UDC (normativas, calendarios, etc.) se pueden consultar en: <https://www.udc.es/es/normativa/academica/>

## 3.2 Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos

Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	
Mínimo	Máximo
0	0
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	
Mínimo	Máximo
0	0
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional	
Mínimo	Máximo
0	15%

Para la transferencia y reconocimiento de créditos se seguirán las indicaciones de la normativa vigente de la UDC que regula el reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), desarrollada en aplicación del RD 822/2021 y que se puede encontrar en: <https://www.udc.es/es/normativa/academica/>

La experiencia laboral o profesional debidamente acreditada podrá ser objeto de reconocimiento de créditos en las materias “Prácticas en empresa I” y “Prácticas en empresa II”, siempre que permita acreditar de forma clara y suficiente la adquisición de los resultados de aprendizaje correspondientes a dichas materias. La Comisión Académica del título será la encargada de determinar, en cada caso, el período mínimo de experiencia laboral o profesional exigido para el reconocimiento de créditos, que en ningún caso podrá ser inferior a tres meses a tiempo completo, o su equivalente a tiempo parcial, por cada una de las materias. La Comisión Académica será la encargada de valorar y, en su caso, aprobar las solicitudes de reconocimiento de créditos, previa presentación por parte del estudiante de la documentación justificativa correspondiente, que deberá incluir, al menos, copia de la vida laboral o del contrato laboral, así como un certificado de la empresa en el que consten las funciones y tareas realizadas o que se realizan en el puesto de trabajo. El número de créditos que pueden ser objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral no podrá ser superior al 15% de los créditos totales del título.

### 3.3 Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes

La UDC cuenta con una normativa institucional que regula la participación de los estudiantes en programas de movilidad académica. En concreto, el “Reglamento sobre movilidad internacional de estudiantes” establece el marco general para la movilidad internacional de estudiantes, mientras que el “Reglamento de la UDC por el que se establecen el procedimiento y las condiciones para la formalización de convenios de doble titulación con universidades extranjeras”, establece las condiciones para la formalización de convenios bilaterales de doble titulación con otras Universidades. Estos reglamentos pueden consultarse en <https://www.udc.es/es/normativa/academica>.

El reglamento sobre movilidad internacional de estudiantes establece que la organización y la gestión de la movilidad internacional en la UDC se desarrollará por medio de la actuación coordinada de la Vicerrectoría de Titulaciones e Internacionalización, la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI), la Comisión de Relaciones Internacionales, y las personas responsables de relaciones internacionales de cada centro (en el caso de la Facultad de Informática, el *Vicedecanato de Organización Académica*), *los tutores académicos de movilidad, la comisión de relaciones internacionales del centro* y la administración del centro).

La UDC pone a disposición de sus estudiantes toda la información relacionada con los programas de movilidad a través de la página web de la ORI <https://www.udc.es/es/ori/>. Esta oficina proporciona a los alumnos toda la información relacionada con los programas de movilidad, incluida la solicitud de ayudas y becas de estudios para este cometido.

Actualmente, la FIC tiene convenios activos con las siguientes Universidades:

#### CONVENIOS CON UNIVERSIDADES NACIONALES

1. Universidad Autónoma de Madrid
2. Universidad de Alicante
3. Universidad de Almería
4. Universidad de Burgos
5. Universidad de Castilla-La Mancha
6. Universidad de Huelva
7. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
8. Universidad de León
9. Universidad de Málaga
10. Universidad de Murcia
11. Universidad de Oviedo
12. Universidad del País Vasco / *Euskal Herriko Unibertsitatea*
13. Universidad Politécnica de Madrid
14. Universidad Pontificia de Salamanca
15. Universidad Rey Juan Carlos
16. *Universitat de València*
17. *Universitat Pompeu Fabra*

#### CONVENIOS CON UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

La FIC mantiene cincuenta convenios de movilidad europea con universidades de 24 países (entre otros, Alemania, Francia, Italia), además de acuerdos con instituciones de Brasil, Chile, Corea del Sur y México, lo que ofrece una oferta amplia y diversa de destinos.

## 4 Planificación de las enseñanzas

El plan de estudios del MUBICS ofrece una formación integral e interdisciplinar adaptada a las demandas de los sectores biotecnológico y sanitario, estructurada en módulos que combinan formación teórica y práctica. Dado el origen diverso del estudiantado, se garantiza la adquisición progresiva de competencias mediante una fase inicial de nivelación, asegurando el dominio de los fundamentos en Ciencias e Informática antes de la especialización.

### 4.1 Estructura básica de las enseñanzas

El plan de estudios consta de 90 créditos ECTS diseñados para completarse en tres cuatrimestres (1,5 años académicos). La estructura se ha configurado siguiendo criterios de flexibilidad y rigor académico, mediante una organización modular que facilita la progresión formativa del estudiantado con perfiles de ingreso diversos.

#### 4.1.1 Esquema General del Plan de Estudios

El diseño del plan de estudios se ha realizado atendiendo al contexto académico y profesional descrito en el apartado 1.10 de la memoria. Para la obtención del título de Máster Universitario en Bioinformática para Ciencias de la Salud por la UDC, el estudiantado deberá superar los 90 créditos ECTS que lo conforman, organizados de la siguiente manera:

Tipo de materia/asignatura	Créditos a cursar	Créditos ofertados
Obligatorias	48	48
Optativas	30	66
Trabajo fin de Grado/Máster	12	12
Total	90	126

#### 4.1.2 Descripción General del Plan de Estudios

El plan de estudios del MUBICS se configura como una enseñanza de carácter interdisciplinar orientada a la formación en el análisis de datos biomédicos y el desarrollo de soluciones computacionales aplicadas al ámbito sanitario. El diseño del título responde a las necesidades actuales de los sectores biotecnológico, sanitario y de investigación biomédica, integrando conocimientos científicos, tecnológicos y metodológicos.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos de formación, el plan se articula en las siguientes unidades organizativas:

- Módulo de Nivelación (18 ECTS): La principal seña de identidad de este plan es la gestión de la diversidad de los perfiles de acceso, con el fin de homogeneizar las competencias del estudiantado según su titulación de origen, se establece esta fase de nivelación:

- Materias de Nivelación Técnica: Obligatoria para el Perfil de Ciencias y Ciencias de la Salud (Biología, Biotecnología, Medicina, etc.), enfocada en Programación, Bases de Datos e Inteligencia Artificial.
- Materias de Nivelación Biológica: Obligatoria para el Perfil Tecnológico (Informática, Matemáticas, Física), centrada en Biología Molecular, Genética y Genómica.
- Módulo de Formación Común (48 ECTS): Integra materias que constituyen el núcleo disciplinar de la Bioinformática, como Estadística Avanzada, Computación de Altas Prestaciones y Algoritmia para secuencias biológicas, comunes para todos los perfiles.
- Módulo de Especialización y Práctica Profesional (12 ECTS): Enfocado a la aplicación real de los conocimientos mediante materias optativas de orientación mixta y las Prácticas en Empresa, cuya carga se ha reforzado para potenciar la empleabilidad y la transferencia de conocimiento. La creación de las materias “Prácticas en Empresa I” y “Prácticas en Empresa II” responde a la estructuración de una actividad práctica continuada, permitiendo ampliar el número de créditos destinados a prácticas externas para satisfacer la demanda formativa del estudiantado y adecuarse a los requerimientos de duración y organización de las entidades colaboradoras. Ambas materias comparten naturaleza y contenidos, sin constituir una duplicidad, al tratarse de una extensión temporal de la misma experiencia formativa en entornos profesionales.
- Módulo de Trabajo Fin de Máster (12 ECTS): Consistente en un proyecto integral de naturaleza investigadora donde se sintetizan y evalúan los resultados de aprendizaje globales del título.

El título se imparte en modalidad presencial (100% de los créditos), favoreciendo la interacción directa entre profesorado y estudiantado en aulas, laboratorios y espacios especializados. Esta modalidad permite el aprovechamiento de las infraestructuras de la FIC y el seguimiento continuo del proceso formativo. Los idiomas de impartición son el castellano y el gallego, pudiendo impartirse determinadas materias en inglés para fomentar la proyección internacional y facilitar la movilidad estudiantil, en particular en el marco de programas como Erasmus.

La presencialidad de las asignaturas se ajustará a la normativa vigente de la UDC y a las directrices del Procedimiento para la elaboración del Plan Docente Anual (PDA), utilizándose las horas de presencialidad por crédito ECTS únicamente a efectos de justificación de la modalidad de impartición.

## TABLA DE PLAN DE ESTUDIOS

Módulo	ECTS	Materia / Asignatura	ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
<b>Módulo 1: Nivelación Obligatoria</b>	18	<b>Módulo 1.1: Nivelación Técnica (Perfil 1)</b>			1º	1º
		1.1- Introducción a la Programación	6	OP	1º	1º
		1.2- Introducción a las Bases de Datos	6	OP	1º	1º
		1.3- Fundamentos de Inteligencia Artificial	6	OP	1º	1º
		<b>Módulo 1.2: Nivelación Biológica (Perfil 2)</b>			1º	1º
		1.4- Introducción a la Biología Molecular	6	OP	1º	1º
		1.5- Genética y Evolución Molecular	6	OP	1º	1º

		1.6- Genómica	6	OP	1º	1º
<b>Módulo 2: Formación Común Avanzada</b>	48					
		1.7- Probabilidad, estadística y elementos de biomatemática	6	OB	1º	1º
		1.8- Fundamentos de bioinformática	6	OB	1º	1º
		2.1- Métodos estadísticos avanzados en bioinformática	6	OB	1º	2º
		2.2- Análisis de Imágenes biomédicas	6	OB	1º	2º
		2.3- Computación de Altas prestaciones en Bioinformática	6	OB	1º	2º
		2.4- Inteligencia computacional para bioinformática	6	OB	1º	2º
		2.5- Estructuras de datos y algoritmia para Secuencias Biológicas	6	OB	1º	2º
		3.1- Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad	3	OB	2º	3º
		3.2-Proyectos de investigación y emprendimiento	3	OB	2º	3º
<b>Módulo 3: Especialización y Práctica</b>	18					
		3.3- Neuroingeniería e Innovación en Neurociencia	3	OP	2º	3º
		3.4-Procesamiento Avanzado de Secuencias Biológicas	3	OP	2º	3º
		3.5- Gestión del Conocimiento Biomédico	3	OP	2º	3º
		3.6- Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina	3	OP	2º	3º
		3.7- Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica	3	OP	2º	3º
		3.8- Visualización Médica Avanzada	3	OP	2º	3º
		3.9 - Fundamentos de Neurociencia	3	OP	2º	3º
		3.10. Sistemas de Información Sanitaria	3	OP	2º	3º
		3.11 - Prácticas en Empresa I	3	OP	2º	3º
		3.12- Prácticas en Empresa II	3	OP	2º	3º
<b>Módulo 4: Trabajo Fin de Máster</b>	12	TFM	12	OB	2º	3º

### 4.1.3 Descripción de las materias/asignaturas

De acuerdo con el [Catálogo de actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación para el desarrollo de las enseñanzas de la UDC](#), (en adelante, el Catálogo), cuyo objetivo es servir de nexo entre la información recogida en las memorias de verificación y las metodologías concretas aplicadas en las guías docentes de cada curso académico, se han seleccionado las actividades formativas, las metodologías docentes generales y los sistemas de evaluación más adecuados para el título. Estos elementos, junto con sus códigos y descripciones, se han incorporado a los apartados 4.2 y 4.3 de la presente memoria. Además, en las fichas de cada materia se especifican las actividades, metodologías y sistemas de evaluación aplicables a cada una de ellas.

Las metodologías y los sistemas de evaluación que figuran en dichas fichas tienen un carácter general e incluyen diversas variantes más específicas, tal como se recoge en la Tabla 2 del Catálogo anteriormente citado y en las descripciones de los apartados 4.2 y 4.3. En consecuencia, en las guías docentes de las materias podrán seleccionarse las metodologías concretas más adecuadas para su desarrollo. Es decir, si en la memoria de verificación se ha asignado una metodología general a una materia, su guía docente podrá contemplar cualquiera de las metodologías específicas asociadas. Este enfoque permite una mayor flexibilidad en el diseño de la impartición y evaluación de las materias, garantizando al mismo tiempo la coherencia del programa formativo y el desarrollo efectivo de los distintos Resultados de Formación y Aprendizaje, así como un modelo evaluativo claro y transparente.

Con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 822/2021 —que, además de fijar los principios generales que deben orientar el diseño de los planes de estudio, establece que estos han de tomar como referencia los principios y valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) —, la UDC define seis categorías de valores y objetivos que deben desarrollarse a través de la formación impartida a su estudiantado y, en consecuencia, integrarse en todos los títulos universitarios oficiales, estas son:

- ODS C1. Compromiso social, saludable y sostenible.
- OCS C2. Investigación e innovación.
- ODS C3. Gestión de la tecnología en contextos digitales.
- ODS C4. Liderazgo y trabajo en equipo.
- ODS C5. Comunicación clara y eficaz.
- ODS C6. Autorregulación e iniciativa.

Estas categorías se integran transversalmente en los resultados de aprendizaje de las materias ya descritos en la sección 2. Además, las fichas que se muestran a continuación emplean la codificación indicada en las tablas de las secciones 2.1: Conocimientos (C), 2.2: Habilidades (H) y 2.3: Competencias (CP). Obsérvese que en dichas tablas solo se recogen los resultados de aprendizaje (RA) de carácter obligatorio para todo el estudiantado. En consecuencia, aquellos resultados específicos asociados exclusivamente a materias optativas se detallan en sus fichas correspondientes, junto con los RA comunes.

**Módulo 1: Nivelación Obligatoria**
**Módulo 1.1: Nivelación Técnica (Perfil 1)**

<b>Denominación</b>	Introducción a la programación
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, Gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar lenguajes y herramientas de programación específicas para resolver problemas en bioinformática.</li> <li>Desarrollar, analizar y comparar algoritmos básicos aplicados a estructuras de datos fundamentales.</li> <li>RA: H12.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar software aplicando buenas prácticas para que sea eficiente, claro y fácil de mantener.</li> <li>RA: CP8.</li> </ul>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
<p>AFM02, AFM03, AFM04.</p> <p>MDM12, MDM15 MDM10.</p>	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SEM12: 30% – 70%</li> <li>SEM15: 30% – 70%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la algoritmia.</li> <li>Constantes, variables, tipos de datos, estructuras de datos, operadores, entrada y salida.</li> <li>Sentencias de control.</li> <li>Funciones.</li> <li>Ficheros.</li> <li>Introducción a la programación orientada a objetos.</li> <li>Gestión de excepciones.</li> <li>Librerías científicas.</li> </ul>	

<b>Denominación</b>	Fundamentos de Inteligencia Artificial
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, gallego, inglés

<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer las principales aproximaciones de la Inteligencia Artificial y sus modelos.</li> </ul> <p>Habilidades/destrezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de Inteligencia Artificial de manera eficiente en problemas de Bioinformática e Ingeniería Biomédica.</li> <li>RA: H12, H13, H14, H15.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RA: CP8.</li> </ul>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
<p>AFM02, AFM03, AFM04, AFM17.</p> <p>MDM01, MDM03, MDM11, MDM12, MDM15.</p>	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SEM11: 20 – 60 %</li> <li>SEM12: 20 – 40 %</li> <li>SEM15: 0 – 40 %</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Principios fundamentales de resolución de problemas mediante sistemas inteligentes, incluyendo representación del conocimiento y modelos de razonamiento automático.</li> <li>Arquitecturas de sistemas inteligentes y su aplicación en contextos computacionales.</li> <li>Fundamentos de inteligencia computacional y aprendizaje basado en datos: técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado, métodos de optimización y criterios de evaluación.</li> </ul>	

<b>Denominación</b>	Introducción a las Bases de Datos
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, Gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar los fundamentos de las Bases de Datos.</li> <li>Identificar y explicar los problemas asociados a un mal diseño.</li> <li>Identificar los elementos del Modelo Entidad-Relación y explicar su utilidad.</li> <li>Explicar los mecanismos de recuperación ante fallos y concurrencia en los SGBDs.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar modelos conceptuales de datos para dominios de aplicación concretos aplicando el modelo Entidad-Relación.</li> <li>Producir esquemas relacionales a partir de modelos entidad-relación.</li> <li>Aplicar la teoría de la normalización en el diseño lógico de BDs relacionales.</li> <li>Emplear SQL para definir esquemas, gestionar datos y realizar consultas complejas en BDs.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• RA: H12.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear BDs en dominios de aplicación complejos partiendo de la identificación de los requisitos del dominio, formalizando el conocimiento mediante modelos conceptuales, y finalmente realizando su implementación sobre SGBDs reales.</li> <li>• RA: CP8.</li> </ul>
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>
AFM02, AFM03, AFM04, AFM07.  MDM01, MDM03, MDM11, MDM12, MDM15.
<b>Sistemas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM15 : 60 - 80%</li> <li>• SEM12 : 20 - 60%</li> <li>• SEM11: 0 - 20%</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los Sistemas Gestores de Bases de Datos relacionales.</li> <li>• Diseño conceptual y lógico de Bases de Datos.</li> <li>• Álgebra relacional y SQL.</li> <li>• Recuperación y concurrencia: transacciones, gestión de concurrencia y mecanismos de recuperación.</li> </ul>

## Módulo 1.2: Nivelación Biológica (Perfil 2)

<b>Denominación</b>	Introducción a la biología molecular
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, Gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir y explicar la base molecular de la información hereditaria, incluyendo su estructura, transmisión, regulación génica, análisis y evolución, así como los principios generales de la señalización celular.</li> </ul> <p>Habilidades/destrezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conocimientos fundamentales de biología molecular y celular como base para el análisis de problemas y para el desarrollo y/o la aplicación de ideas originales, especialmente en contextos de investigación</li> <li>• Utilizar herramientas digitales básicas típicas de la biología molecular (bases de datos biológicas, recursos bioinformáticos y literatura científica) para el análisis de la información molecular y la actualización continua de los conocimientos.</li> <li>• RA:H1.</li> </ul>	

Competencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RA: CP8.</li> </ul>
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>
AFM01, AFM03, AFM04, AFM07, AFM16, AFM17. MDM02, MDM03, MDM06, MDM11, MDM12.
<b>Sistemas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM06: 0 - 50 %</li> <li>• SEM11: 0 - 50 %</li> <li>• SEM15: 0 -100%</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácidos nucleicos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Características de los ácidos nucleicos</li> <li>○ Replicación</li> <li>○ Transcripción</li> </ul> </li> <li>• Proteínas             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Traducción</li> <li>○ Organización y niveles de estructuración de las proteínas</li> <li>○ Procesamiento de proteínas</li> </ul> </li> <li>• Principios de la regulación génica             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regulación de la expresión génica en procariontes y eucariotes</li> </ul> </li> <li>• Principios generales de señalización celular</li> </ul>

<b>Denominación</b>	Genética y Evolución Molecular
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la base cromosómica y molecular de la herencia, integrando procesos como la meiosis, la recombinación, el ligamiento génico y determinación sexual.</li> <li>• Analizar la organización, dinámica y evolución del material genético, incluyendo elementos genéticos transponibles y mecanismos implicados en la genética del desarrollo.</li> </ul>	
Habilidades/destrezas:	

- Analizar e interpretar patrones de herencia genética mediante modelos mendelianos y no mendelianos, aplicándolos a la resolución de problemas genéticos y al análisis de pedigríes.
- Aplicar técnicas de análisis genético y de mapeo en organismos eucariotas, interpretando los resultados obtenidos en contextos experimentales y aplicados.
- Interpretar procesos de genética de poblaciones y evolución molecular, utilizando modelos teóricos para analizar la variación genética y las principales fuerzas evolutivas.
- ODS-C3. Utilizar de forma responsable herramientas digitales y fuentes bibliográficas especializadas para la búsqueda, análisis y gestión de información en el ámbito de la genética humana y la salud.

**Competencias:**

- Identificar, clasificar y evaluar distintos tipos de mutaciones génicas y cromosómicas, valorando sus consecuencias funcionales, evolutivas y clínicas.
- ODS-C2. Integrar conocimientos de genética clásica, molecular y de poblaciones para abordar de forma crítica problemas complejos relacionados con la genética humana y la salud, evaluando el impacto científico y social de los resultados obtenidos.

**Actividades formativas y metodologías docentes**

AFM02, AFM03, AFM04, AFM07, AMF12, AFM16.

MDM01, MDM03, MDM10, MDM11, MDM12.

**Sistemas de evaluación**

- SEM11: 15–30 %
- SEM12: 15–30 %
- SEM15: 40–70 %

**Contenidos**

- Genética mendeliana y extensiones.
- Fundamentos de citogenética.
- Mutación y recombinación.
- Ligamiento y mapas genéticos.
- Genética cuantitativa y de poblaciones.
- Elementos móviles.
- Bases de la evolución molecular y reconstrucción filogenética.

<b>Denominación</b>	Genómica
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los fundamentos conceptuales de la genómica estructural, funcional y evolutiva, contextualizando su desarrollo en el marco de las tecnologías de secuenciación masiva.</li> </ul> <p>Habilidades/destrezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas genómicas y herramientas bioinformáticas para el análisis de genomas, interpretando datos procedentes de tecnologías de secuenciación y genotipado.</li> <li>• Diseñar y analizar datos procedentes de experimentos genómicos, incluyendo estudios de expresión génica mediante microarrays y RNA-seq.</li> <li>• Analizar datos de genómica comparada, integrando procesos de alineamiento, ensamblaje y anotación de genomas.</li> <li>• Interpretar estudios de variación genética a escala genómica, incluyendo estudios de asociación de genoma completo (GWAS) y su aplicación en contextos biomédicos.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar aplicaciones de la genómica en el ámbito clínico, como la genómica del cáncer y la farmacogenómica, valorando sus implicaciones científicas y técnicas.</li> <li>• ODS C2-C3. Integrar conocimientos genómicos y bioinformáticos para la resolución de problemas complejos en ciencias de la salud, empleando herramientas digitales de forma responsable y evaluando el impacto científico, tecnológico y social de los resultados obtenidos.</li> </ul>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
<p>AFM02, AFM03, AFM04, AFM07, AFM16, AFM17.</p> <p>MDM01, MDM03, MDM11, MDM12, MDM15.</p>	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 20%-40%</li> <li>• SEM15: 60-80%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos estructurales, funcionales y evolutivos de los genomas.</li> <li>• Tecnologías de análisis, secuenciación, expresión y edición del ADN</li> <li>• Procesamiento básico de datos genómicos. Alineamiento, ensamblaje y anotación de secuencias y genomas.</li> <li>• Proyectos genoma y bases de datos genómicas como recursos de análisis e interpretación.</li> <li>• Genómica funcional: transcriptómica (microarrays, RNA-seq) y análisis de variación genética.</li> <li>• Aplicaciones biomédicas de la genómica y uso de herramientas bioinformáticas.</li> </ul>	

## Módulo 2: Formación Común Avanzada

<b>Denominación</b>	Fundamentos de bioinformática
---------------------	-------------------------------

<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Inglés, Castellano, Gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
C1, C6. H1. CP1.	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
AFM03, AFM04, AFM13, AFM16, AFM17. MDM03, MDM10, MDM11, MDM12, MDM13.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 0 % - 45 %</li> <li>• SEM12: 0 % - 40%</li> <li>• SEM15: 0% - 70%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
Principios básicos de anotación de genomas Análisis de secuencias Herramientas de procesamiento de información molecular Herramientas para diseño de fármacos y la evaluación de la toxicidad Bases de datos biológicas Omics y epigenética: Genómica, proteómica, transcriptómica Proyectos: Genoma humano, Varioma, Exposoma Aplicaciones de bioinformática en la clínica	

<b>Denominación</b>	Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, Gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
C2 H1, H2, H3, H11, H14	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	

AFM02, AFM03, AFM04, AFM07, AMF13.  MDM01, MDM03, MDM11, MDM12, MDM15.
<b>Sistemas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 0%-40%</li> <li>• SEM15: 60% - 100%</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de conceptos básicos de probabilidad y de estadística.             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Probabilidad. Variables aleatorias y distribuciones notables discretas y continuas. Distribuciones multivariantes.</li> <li>◦ Inferencia estadística: estimación y contrastes de hipótesis.</li> </ul> </li> <li>• Empleo de un lenguaje de programación estadístico.</li> <li>• Modelos estadísticos lineales: estimación y predicción. Comparaciones múltiples.</li> <li>• Introducción a los procesos estocásticos. Paseo aleatorio simple. Cadenas de Markov.</li> <li>• Introducción a los métodos de remuestreo.</li> <li>• Revisión de métodos numéricos de optimización</li> </ul>

<b>Denominación</b>	Métodos estadísticos avanzados en bioinformática
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano/Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
C4.  H1, H4, H6, H7.  CP2, CP3, CP4, CP8, CP9.	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
AFM01, AFM03, AFM07, AFM13, AFM16.  MDM06, MDM14, MDM15.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM14: 0%-40%</li> <li>• SEM15: 60%-100%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de la Estadística Ómica: Introducción a los principios estadísticos necesarios para el análisis de secuencias biológicas y la interpretación de la variación genética en poblaciones.</li> </ul>	

- Análisis Transcriptómico: Estudio de las metodologías para el procesamiento y validación estadística de datos procedentes de tecnologías de microarrays y RNA-Seq, con énfasis en la comparación crítica de ambas plataformas.
- Significación y Contextualización Biológica: Herramientas para la discriminación de resultados estadísticos en función de su relevancia biológica y su integración en el método científico.
- Diseño de Soluciones y Retos Emergentes: Aplicación de modelos estadísticos al diseño de proyectos que respondan a necesidades reales, integrando la adaptación a nuevos entornos digitales y el aprendizaje continuo.

<b>Denominación</b>	Inteligencia Computacional para Bioinformática
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, gallego, inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>C7.</p> <p>H1, H5, H13, H14, H15.</p> <p>CP4, CP9.</p>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
<p>AFM02, AFM04, AFM03, AFM16.</p> <p>MDM01, MDM03, MDM06, MDM11, MDM12.</p>	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 20-60%</li> <li>• SEM12: 20-50%</li> <li>• SEM13: 0 –30 %</li> <li>• SEM15: 0-60%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a las técnicas de preprocesado en bioinformática e ingeniería biomédica.</li> <li>• Métodos de reducción de la dimensión: Extracción y selección de características.</li> <li>• Métodos de aprendizaje computacional (supervisado, no supervisado, semisupervisado, aprendizaje por refuerzo, etc.)</li> <li>• Métodos de evaluación de modelos</li> <li>• Herramientas, plataformas, Conjuntos de datos estándar</li> </ul>	

<b>Denominación</b>	Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	6

<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, gallego e inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
<p>C3.</p> <p>H1, H5, H6, H7.</p> <p>CP8.</p>	
<b>Actividades formativas y metodoloxías docentes</b>	
<p>AFM02, AFM03, AFM04, AFM13.</p> <p>MDM01, MD03, MDM12, MDM15.</p>	
<b>Sistemas de avaliación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM12: 25%-75%</li> <li>• SEM15: 15%-60%</li> <li>• SEM03: 0-25%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsqueda de patrones en secuencias: Métodos de búsqueda exacta y búsqueda aproximada.</li> <li>2. Estructuras para almacenamiento: Árboles y Arrays de sufijos.</li> <li>3. Introducción a las técnicas de representación eficiente de secuencias.</li> <li>4. Alineamiento y ensamblaje de secuencias biológicas.</li> <li>5. Análisis filogenético</li> </ol>	

<b>Denominación</b>	Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática
<b>Tipoloxía</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano / Gallego / Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
<p>C7.</p> <p>H8, H14</p>	
<b>Actividades formativas y metodoloxías docentes</b>	
<p>AFM03, AFM04, AFM17, AFM18.</p> <p>MDM03, MDM11, MDM12, MDM13, MDM14, MDM15.</p>	
<b>Sistemas de avaliación</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 30% - 50%</li> <li>• SEM12: 20% - 50%</li> <li>• SEM13: 0% - 20%</li> <li>• SEM15: 0%-40%</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los diferentes tipos de arquitecturas paralelas utilizadas para acelerar aplicaciones bioinformáticas, así como los modelos de programación más adecuados.</li> <li>• Distinguir las ventajas e inconvenientes de cada una de estas arquitecturas.</li> <li>• Instalar, ejecutar y obtener un buen rendimiento de aplicaciones bioinformáticas paralelas en entornos reales de supercomputación.</li> </ul>

<b>Denominación</b>	Análisis de Imágenes Biomédicas
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	6
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
C4. H9. CP5, CP8.	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
AFM02, AFM03, AFM04, AFM17. MDM01, MDM03, MDM11, MDM15.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 20 – 80%</li> <li>• SEM15: 20 – 80%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
1. Fundamentos y representación de imágenes 2. Realce y restauración 3. Procesado de imágenes a bajo nivel 4. Segmentación de imágenes 5. Extracción y descripción de características 6. Análisis y comprensión de imágenes 7. Validación 8. Registro y fusión de imágenes	

<b>Denominación</b>	Inteligencia computacional para datos de alta
---------------------	---

	dimensionalidad
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano / gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
C5 H11, H5 CP2, CP7	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
AFM03, AFM16, AFM17. MDM01, MDM03, MDM09, MDM11, MDM12, MDM15.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 20 - 60%</li> <li>• SEM12: 40 – 80%</li> <li>• SEM15: 0 – 40%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a Big data.</li> <li>• Minería de datos y alta dimensión</li> <li>• Modelos y entornos de Gestión Big Data.</li> <li>• Computación y Gestión de Datos en Cloud para Big Data.</li> <li>• Big Data y tiempo real. Privacidad y seguridad</li> </ul>	

<b>Denominación</b>	Proyectos de investigación y emprendimiento
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano / gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
H1, H10, H13. CP6, CP8.	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	

AFM02, AFM03, AFM04, AFM07, AFM16. MDM01, MDM03, MDM08, MDM11, MDM15.
<b>Sistemas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>SEM11: 60%-100%</li> <li>SEM15: 0%-40%</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología para la experimentación científica</li> <li>Gestión de proyectos de investigación</li> <li>Técnicas de comunicación y presentación de resultados</li> <li>Bioética, protección de datos y propiedad intelectual</li> <li>Emprendimiento</li> </ul>

### Módulo 3: Especialización y Práctica

<b>Denominación</b>	Neuroingeniería e Innovación en Neurociencia
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano / Gallego/ Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y describir las distintas técnicas de estimulación cerebral no invasiva y sus aplicaciones en neurociencia, siendo capaz de discutir críticamente sus aportaciones y limitaciones técnicas y éticas</li> <li>Explicar los fundamentos y etapas de funcionamiento de las interfaces cerebro-computador (BCI) avanzadas, relacionándolos con sus aplicaciones actuales y potenciales.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y describir los mecanismos funcionales del cerebro para analizar o proponer alternativas innovadoras de exploración y estimulación neurológica.</li> <li>Diseñar y evaluar sistemas de reconocimiento de patrones y eventos neurofisiológicos asociados a los cambios de estado en el cerebro para su aplicación en neuroingeniería.</li> <li>Analizar estrategias de apoyo sensorial y motor basadas en la estimulación cerebral mediante el uso de soluciones integradas de ingeniería.</li> <li>ODS-C1. Aplicar en el ejercicio de su profesión principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar soluciones tecnológicas integradoras en el ámbito neurológico para la resolución de problemas prácticos que mejoren la autonomía y calidad de vida de colectivos dependientes.</li> <li>RA: CP8.</li> </ul>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
AFM03, AFM04, AFM15.	
Metodologías: MDM03, MDM12, MDM15.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	

- SEM03: 0% – 30%
- SEM12: 0% – 70%
- SEM15: 0% – 60%

#### Contenidos

- Una ventana al cerebro: Nuevas Tecnologías en la exploración y estimulación cerebral.
- Interfaces Cerebro-Máquina (*Brain-Computer Interfaces*). Procesos, caracterización, evaluación de variables, reconocimiento de patrones, aprendizaje.
- Neuroingeniería, prótesis e interfaces humano-máquina: ayudando al movimiento y a los sentidos
- Análisis para la detección de cambios de estado del cerebro: predicción de eventos.

<b>Denominación</b>	Procesamiento Avanzado de Secuencias Biológicas
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano, gallego e inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial

#### Resultados de aprendizaje

##### Conocimientos:

- Identificar y describir las principales estructuras de datos del estado del arte para el almacenamiento compacto y auto-indexado de secuencias, analizando los algoritmos asociados a su gestión

##### Habilidades/destrezas:

- Diseñar e implementar estructuras de datos comprimidas que permitan realizar el análisis y alineamiento de secuencias, optimizando la eficiencia en tiempo y espacio.
- RA: H12.

##### Competencias:

- Analizar los retos y la relevancia de la predicción de estructuras proteicas (secundaria y terciaria), siendo capaz de seleccionar y aplicar los métodos de predicción más adecuados del estado del arte
- RA: CP8.

#### Actividades formativas y metodologías docentes

AFM02, AFM03, AFM04, AFM13.

MDM01, MDM03, MDM12, MDM15.

#### Sistemas de evaluación

- SEM12: 10-100%
- SEM15: 0-80%
- SEM03: 0- 10%

#### Contenidos

- Compresión de secuencias biológicas: Lempel-Ziv y compresión de gramáticas.
- Indexación de secuencias biológicas: Transformada de Burrows-Wheeler y FM-index
- Representación sucinta de grafos y redes biológicas.
- Predicción de la estructura secundaria y terciaria de las proteínas.

--

<b>Denominación</b>	Gestión del Conocimiento Biomédico
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano / Gallego/ Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial

#### Resultados de aprendizaje

##### Conocimientos:

- Analizar y comparar los modelos de gestión y explotación de conocimiento en investigación biomédica para proponer su implementación eficiente en contextos específicos.

##### Habilidades/destrezas:

- Evaluar y seleccionar plataformas y herramientas software adecuadas para la gestión y explotación de información biomédica según las necesidades del proyecto.

##### Competencias:

- Diseñar y ejecutar planes de evaluación para métodos y sistemas biomédicos, interpretando críticamente los resultados obtenidos.
- Aplicar la normativa ética, de privacidad y confidencialidad en el tratamiento de datos biomédicos, garantizando el cumplimiento legal y deontológico.
- RA: CP8.

#### Actividades formativas y metodologías docentes

AFM03, AFM04, AFM17.

MDM11, MDM12, MDM14, MDM15.

#### Sistemas de evaluación

- SEM11: 50-80%
- SEM15: 20-50%

#### Contenidos

- Introducción y tipologías de datos en la literatura biomédica
- Estándares para información biomédica
- Recursos para información biomédica
- Explotación de información biomédica: Procesamiento de Lenguaje Natural Biomédico
- Aspectos éticos y legales

<b>Denominación</b>	Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3

<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano / Gallego / Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los fundamentos de la bioingeniería y sus principales ámbitos de actuación profesional e investigadora</li> <li>Describir y diferenciar los sistemas de biometría actuales, sus protocolos estándar y los sistemas de comunicación empleados en dispositivos no invasivos de salud.</li> <li>Explicar los fundamentos de la telemedicina y analizar casos de éxito y modelos de actuación en el entorno sanitario actual.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar y justificar el tipo de sensor más adecuado para proyectos de investigación específicos en ciencias de la salud, basándose en criterios técnicos y funcionales.</li> <li>RA: H12.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Procesar, analizar e interpretar datos procedentes de sensores no invasivos para la obtención de parámetros clínicos o fisiológicos relevantes.</li> <li>RA: CP8.</li> </ul>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
<p>AFM03, AFM04, AFM06, AFM16, AFM18.</p> <p>MDM06, MDM08, MDM11, MDM12, MDM13, MDM14, MDM15.</p>	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SEM12: 20 - 60%</li> <li>SEM11: 0 - 60%</li> <li>SEM15: 0 – 60%</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la bioingeniería. Fundamentos y ámbitos de actuación</li> <li>La salud participativa. La monitorización en el ámbito de la biomedicina</li> <li>Aplicaciones de los sensores no invasivos en proyectos de salud</li> <li>Telemonitorización y telerehabilitación</li> </ul>	

<b>Denominación</b>	Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Gallego/Castellano/Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	

<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y analizar los aspectos más relevantes de las técnicas emergentes en el campo de la Bioinformática y la Informática para las Ciencias de la Salud.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar y seleccionar las nuevas plataformas y herramientas disponibles en el ámbito de la Bioinformática y la Ingeniería Biomédica, justificando su idoneidad para casos específicos.</li> <li>C4. Desarrollar una escucha activa en los grupos de trabajo manteniendo una actitud empática y asertiva.</li> <li>RA: H14.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver problemas complejos en el ámbito profesional mediante la aplicación de soluciones tecnológicas novedosas y creativas basadas en el conocimiento adquirido.</li> <li>ODS-C4. Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.</li> </ul>
<p><b>Actividades formativas y metodologías docentes</b></p> <p>AFM03, AFM04, AFM05, AFM07, AFM08, AFM09, AFM13, AFM16, AFM17.</p> <p>MD01, MDM03, MDM06, MDM11, MDM13.</p>
<p><b>Sistemas de evaluación</b></p> <p>- SEM11: 40- 100%</p> <p>- SEM15: 0- 60%</p>
<p><b>Contenidos</b></p> <p>-Nuevas técnicas computacionales en Bioinformática e Ingeniería Biomédica.</p> <p>-Nuevas líneas de investigación en Bioinformática e Ingeniería Biomédica.</p>

<b>Denominación</b>	Visualización Médica Avanzada
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar y describir fenómenos de movimiento y temporalidad en datos médicos, relacionándolos</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>con técnicas de análisis y visualización específicas.</li> <li>RA: C7.</li> </ul> <p>Habilidades/destrezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar y justificar el uso de técnicas de segmentación basada en modelos en problemas concretos de imagen médica.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar y evaluar soluciones de visualización médica avanzada para la representación de estructuras y dinámicas anatómicas complejas.</li> <li>RA: C11, C12.</li> </ul>
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>
AFM02, AFM03, AFM04, AFM17.  MDM01, MDM03, MDM11, MDM15.
<b>Sistemas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>SEM11 Trabajos 0-80%</li> <li>SEM15 Prueba específica 20-100%</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de Visión Dinámica. Detección y Análisis de movimiento. Registro temporal. Aplicaciones biomédicas.</li> <li>- Registro de imágenes: registro, fusión, modelos de registro, métricas.</li> <li>- Segmentación basada en modelos: Segmentación por Atlas, Contornos Activos, Level Sets, Modelos volumétricos.</li> <li>- Visualización. Metodologías, Sistemas de Visualización, Herramientas.</li> </ul>

<b>Denominación</b>	Fundamentos de Neurociencia
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano/Gallego
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial

<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir y explicar la organización funcional del sistema nervioso, incluyendo los mecanismos básicos del procesamiento neuronal, la estructura y funciones de la corteza cerebral, la plasticidad neuronal y las principales aproximaciones teóricas y modelos del funcionamiento cerebral.</li> <li>Expresar las ideas y argumentos a ojos vistas y con corrección, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.</li> </ul> <p>Habilidades/destrezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar el funcionamiento del sistema nervioso como una red colaborativa, relacionando las alteraciones de la actividad de red con diferentes patologías del sistema nervioso.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ODS-C2: Analizar las evidencias recogidas en la resolución de un problema aplicando el método científico.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar la Neurociencia con otras disciplinas y colaborar eficazmente en equipos multiprofesionales para el análisis y comprensión de problemas complejos relacionados con el sistema nervioso.</li> </ul>
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>
AFM02, AFM03, AFM04, AFM15, AFM16.  MDM01, MDM03, MDM11, MDM12, MDM15.
<b>Sistemas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM15: 0% – 80 %</li> <li>• SEM11: 20%– 100 %</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción a la estructura y función básica del sistema nervioso: sinapsis, neuronas y circuitos.</li> <li>· Descripción del sistema nervioso como un sistema distribuido: distintas áreas distintas funciones.</li> <li>· Redes neuronales e integración</li> <li>· Redes neuronales por defecto. Fisiología y patología</li> <li>· Análisis teórico y modelización computacional de las funciones del sistema nervioso</li> </ul>

<b>Denominación</b>	Sistemas de Información Sanitaria
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Gallego, castellano, inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analizar los estándares internacionales de HCE (ISO 13606, Open EHR, HL7).</li> <li>– Analizar la problemática y los sistemas de receta electrónica para entender, comparar y valorar sistemas electrónicos de información clínica.</li> <li>– Estudiar las aproximaciones a los sistemas de información clínica realizados desde las tecnologías semánticas (ontologías, terminologías) para entender, evaluar y comparar ontologías de ámbito biomédico.</li> <li>– RAC3.2: Adaptarse a nuevos contextos digitales de forma flexible y basándose en un aprendizaje continuo.</li> <li>– RAC5.3: Elaborar textos de diferente tipo especialmente relacionados con el perfil profesional, facilitando su comprensión a las personas a quienes van dirigidos.</li> </ul>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	

AFM01, AFM02, AFM03, AFM16, AFM17. MDM01, MDM02, MDM03, MDM11.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SEM03: 0 – 30%</li> <li>SEM11: 20% – 100%</li> <li>SEM15: 0 – 80%</li> </ul>	
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ontoloxías en el ámbito de la salud.</li> <li>– La historia clínica electrónica y su estandarización</li> <li>– Sistemas de información de documentación clínica</li> <li>– La receta electrónica, problemas y soluciones desde el punto de vista de los sistemas de información</li> </ul>	
<b>Denominación</b>	Prácticas en empresa I
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano/Gallego/ Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Habilidades/destrezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ODS- C5. Demostrar habilidades de comunicación oral y escrita en entornos profesionales</li> <li>• RA: H14.</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ODS-C2. Desempeñar de manera responsable las funciones asignadas en un entorno real de empresa aplicando los conocimientos adquiridos</li> <li>• ODS-C4. Colaborar eficazmente en equipos de trabajo asumiendo los distintos roles asignados.</li> <li>• ODS-C6. Adaptarse a nuevos entornos profesionales integrándose de forma autónoma en la dinámica de trabajo</li> </ul>	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
AFM02, AFM14, AFM17.  MDM01, MDM11.	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SEM11: 0%– 100 %</li> </ul> <p>La evaluación del período de prácticas será realizada por el/la tutor/a académico/a, tomando como referencia principal el informe confidencial emitido por el/la tutor/a profesional de la entidad colaboradora, así como la memoria elaborada por el estudiantado.</p>	

Contenidos
Estancias de los alumnos en empresas para formarse gracias a convenios aprobados por la UDC, cuyo seguimiento corresponde a la Comisión Académica del Máster.

<b>Denominación</b>	Prácticas en empresa II
<b>Tipología</b>	Optativa
<b>ECTS</b>	3
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano/Gallego/ Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Los mismos que “Prácticas en empresa I”	
<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>	
Los mismos que “Prácticas en empresa I”	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
Los mismos que “Prácticas en empresa I”	
<b>Contenidos</b>	
Los mismos que “Prácticas en empresa I”	

#### Módulo 4: Trabajo Fin de Máster (TFM)

<b>Denominación</b>	Trabajos Fin de Máster
<b>Tipología</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	12
<b>Organización Temporal</b> (cuatrimestre/semestre/anual)	Cuatrimestral
<b>Lenguas de impartición</b>	Castellano/Gallego/ Inglés
<b>Modalidad</b> (presencial/híbrida/virtual)	Presencial
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
C7.	
H1, H12, H14, H15, H16.	
CP8.	

<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>
AFM06, AFM08, AFM17.  MDM01, MDM04, MDM06, MDM11, MDM13
<b>Sistemas de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM11: 20% – 80 %</li> <li>• SEM13: 20 - 80%</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<p>El TFM consiste en un proyecto original de índole investigadora o profesional, realizado de forma individual, en el que el estudiantado integra y aplica las competencias adquiridas.</p> <p>El TFM se defenderá públicamente ante un tribunal mediante presentación oral, con carácter presencial, salvo en casos excepcionales debidamente justificados en los que podrá realizarse de forma remota. En la evaluación se valorarán el grado de consecución de los objetivos del trabajo, la coherencia y rigor de su desarrollo, la memoria escrita y la defensa oral, pudiendo el tribunal considerar un informe previo de los/as directores/as.</p>

## 4.2 Actividades y metodologías docentes

En la docencia de las asignaturas del MUBICS se podrán llevar a cabo las siguientes actividades formativas, una descripción más detallada de cada una se puede encontrar en el Catálogo ya presentado previamente:

- AFM01 Actividades introductorias. Sesiones iniciales destinadas a contextualizar la materia, presentar competencias, contenidos y metodología, y facilitar la integración del estudiantado.
- AFM02 Atención personalizada. Tutorías y actividades de apoyo individual para resolver dudas, reforzar contenidos y orientar el progreso académico.
- AFM03 Actividades expositivas (teóricas). Clases orientadas a la transmisión estructurada de conceptos y fundamentos teóricos de la disciplina.
- AFM04 Actividades interactivas (prácticas). Actividades participativas dirigidas a aplicar los conocimientos en situaciones reales o simuladas y desarrollar habilidades prácticas.
- AFM05. Actividades colaborativas. Actividades de trabajo colaborativo orientadas a la consecución de objetivos comunes, que fomentan la cooperación, la comunicación y la resolución conjunta de problemas
- AFM06 Proyectos. Desarrollo planificado de trabajos de investigación o aplicación que integran conocimientos y favorecen la resolución de problemas en contextos reales o simulados.
- AFM07 Resolución de problemas. Actividades centradas en el análisis y solución de casos prácticos mediante la aplicación fundamentada de los contenidos.

- AFM08. Debate y discusión. Actividades de debate y exposición que fomentan el análisis crítico, la argumentación y la consideración de distintas perspectivas en torno a temas de estudio relevantes.
- AFM09. Actividades de investigación. Actividades de desarrollo de proyectos orientadas a la búsqueda, análisis y síntesis de información, que fomentan la generación de conocimiento y el pensamiento crítico y analítico.
- AFM12. Actividades de evaluación continua. Incluyen actividades de evaluación realizadas a lo largo del proceso de aprendizaje para el seguimiento del progreso del alumnado, que proporcionan retroalimentación, adaptando el proceso formativo a las necesidades del alumnado.
- AFM13 Actividades de reflexión y evaluación final. Actividades orientadas a valorar el aprendizaje alcanzado y promover la reflexión sobre el proceso formativo.
- AFM14 Prácticas externas. Estancias formativas en entornos profesionales que permiten aplicar conocimientos y desarrollar competencias en contextos reales.
- AFM15. Prácticas de laboratorio. actividad formativa presencial orientada a la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en entornos experimentales o simulados, bajo la supervisión del profesorado, favoreciendo la adquisición de competencias técnicas, analíticas y metodológica.
- AFM16 Trabajo autónomo. Actividades de aprendizaje realizadas de forma independiente por el estudiantado, incluyendo preparación, estudio, realización de tareas y desarrollo de proyectos.
- AFM17 Trabajo tutelado. Actividad supervisada por un docente que guía y realiza el seguimiento del trabajo del alumnado para el desarrollo de competencias.
- AFM18 Visitas externas guiadas. Actividad formativa que facilita el contacto del alumnado con entornos o instalaciones relevantes para su formación, promoviendo el aprendizaje contextualizado en escenarios reales bajo la guía de personal experto.

Las actividades formativas descritas anteriormente se guiarán por las siguientes metodologías docentes. De nuevo, una descripción más detallada de cada una se puede encontrar en el Catálogo:

- MDM01 Atención personalizada. Tutorías individuales o en pequeño grupo destinadas a orientar, resolver dudas y apoyar el proceso de aprendizaje, de forma presencial o virtual.
- MDM02. Actividades iniciales. Actividad formativa orientada a conocer los conocimientos previos, competencias e intereses del alumnado con el fin de ajustar la docencia y favorecer aprendizajes eficaces y significativos
- MDM03 Actividades de teoría. Metodologías centradas en la exposición estructurada de contenidos teóricos, combinadas con actividades que favorecen su comprensión y reflexión.
- MDM04. Análisis de fuentes. Actividad formativa centrada en el análisis guiado de materiales audiovisuales y bibliográficos relevantes para la materia, fomentando la interpretación crítica de fuentes documentales y la reflexión sobre contenidos académicos y de actualidad.
- MDM06 Investigación/proyectos. Metodologías basadas en la investigación activa y el desarrollo de proyectos para aplicar e integrar conocimientos de forma autónoma y colaborativa.
- MDM08. Visitas/salidas externas. Actividad formativa realizada en entornos externos que favorece la observación y el análisis de situaciones reales, facilitando la conexión entre la teoría y la práctica profesional.

- MDM09 Intercambios orales. Actividades basadas en la comunicación verbal (debates, discusiones, presentaciones) para fomentar la participación, el pensamiento crítico y la expresión oral.
- MDM10 Estudio previo. Trabajo individual de preparación anterior a las sesiones o evaluaciones, orientado a facilitar la participación activa y la comprensión profunda de los contenidos.
- MDM11 Trabajos. Realización de tareas o proyectos aplicados que permiten desarrollar habilidades analíticas, críticas y prácticas en contextos reales o simulados.
- MDM12 Prácticas. Actividades basadas en la experiencia directa en entornos reales o simulados para aplicar conocimientos y desarrollar competencias profesionales.
- MDM13 Exposición oral. Presentación pública de trabajos o resultados para demostrar la comprensión y aplicación práctica de los contenidos.
- MDM14 Prueba práctica. Evaluación basada en la resolución de situaciones o casos aplicados que requieren la ejecución de tareas propias del ámbito profesional.
- MDM15 Prueba específica. Evaluación mediante pruebas estructuradas (objetivas o de desarrollo) destinadas a comprobar conocimientos, comprensión, análisis y aplicación.

La propuesta combina distintas actividades formativas —clases expositivas, actividades prácticas e interactivas, trabajo autónomo, proyectos de investigación y prácticas externas— con metodologías docentes orientadas tanto a la adquisición de conocimientos conceptuales como a su aplicación crítica. Este enfoque favorece el desarrollo del pensamiento científico, la integración de competencias propias de estudios de máster y la transferencia del aprendizaje al ámbito profesional.

Para ello, el título incorpora sistemas de evaluación variados, como exposiciones orales, debates y pruebas prácticas, que permiten una valoración progresiva y alineada con los resultados de aprendizaje previstos. Los idiomas de impartición del máster son el castellano y el gallego; no obstante, el inglés se emplea como lengua de apoyo en determinadas materias, especialmente a través de materiales docentes, bibliografía y terminología específica, con el objetivo de reforzar la competencia del alumnado en el uso del inglés en el ámbito de la bioinformática.

### 4.3 Sistemas de evaluación

En las asignaturas del plan de estudios se aplican los siguientes sistemas de evaluación previstos en el Catálogo ya mencionado:

- SEM03. Actividades de teoría. Metodologías centradas en la exposición estructurada de contenidos teóricos, combinadas con actividades que favorecen su comprensión y reflexión.
- SEM06. Investigación/proyectos. Metodologías basadas en la investigación activa y el desarrollo de proyectos para aplicar e integrar conocimientos de forma autónoma y colaborativa.
- SEM11 Trabajos. Realización de tareas o proyectos aplicados que permiten desarrollar habilidades analíticas, críticas y prácticas en contextos reales o simulados.
- SEM12 Prácticas. Actividades basadas en la experiencia directa en entornos reales o simulados para aplicar conocimientos y desarrollar competencias profesionales.
- SEM13 Exposición oral. Presentación pública de trabajos o resultados para demostrar la comprensión y aplicación práctica de los contenidos.
- SEM14 Prueba práctica. Evaluación basada en la resolución de situaciones o casos aplicados que requieren la ejecución de tareas propias del ámbito profesional.

- SEM15 Prueba específica. Evaluación mediante pruebas estructuradas (objetivas o de desarrollo) destinadas a comprobar conocimientos, comprensión, análisis y aplicación.

La siguiente tabla refleja, dentro de las materias obligatorias del máster, los sistemas de evaluación empleados. Se ha excluido la prueba específica, al ser común a todas ellas, salvo al TFM. La materia “Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas” también hace uso de SEM03.

Materias Obligatorias	SEM11	SEM12	SEM13	SEM14
Fundamentos de Bioinformática	✓	✓		
Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática	✓			
Métodos estadísticos avanzados en bioinformática				✓
Inteligencia Computacional para Bioinformática	✓	✓	✓	
Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas		✓		
Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática	✓	✓	✓	
Análisis de Imágenes Biomédicas	✓			
Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad	✓	✓		
Proyectos de investigación y emprendimiento	✓			
Trabajo Fin de Máster	✓		✓	

Estos sistemas permiten verificar de forma objetiva y diversificada la adquisición de los resultados de aprendizaje, asegurando la coherencia entre actividades formativas, metodologías docentes y evaluación. Los trabajos y proyectos valoran la integración y aplicación crítica de conocimientos; las prácticas y pruebas prácticas evalúan la resolución de situaciones propias del ámbito profesional; la exposición oral permite apreciar la capacidad de comunicación y argumentación académica; y la prueba específica comprueba la adquisición, comprensión y aplicación de los contenidos mediante instrumentos estructurados.

En conjunto, configuran una evaluación integral, teórica y práctica, acorde con el nivel de especialización y autonomía propio de los estudios de máster, garantizando objetividad y transparencia en el proceso evaluador.

#### 4.4 Estructuras curriculares específicas

No aplica

#### 4.5 Mecanismos de coordinación docente.

El título cuenta con distintas acciones y herramientas de coordinación. Algunas de ellas ya son parte del funcionamiento normal del centro, mientras que otras son específicas de la coordinación del máster.

Entre los organismos y figuras de gestión y coordinación del centro que afectarán a la coordinación docente del máster, cabe destacar:

- *Comisión de docencia*: su composición es aprobada por la Junta de Centro. Su función es la de consensuar decisiones de organización académica que puedan afectar a cualquiera de los títulos impartidos por el centro.
- *Comisión de garantía de calidad*: al igual que la comisión de docencia, su composición se aprueba en Junta de Centro. Su función es la de supervisar el correcto funcionamiento del Sistema Interno de Garantía de Calidad del centro en su aplicación a todos los títulos impartidos.

Además de las comisiones anteriores, comunes a todos los títulos impartidos en el centro, el MUBICS dispone de las siguientes figuras y comisiones para llevar a cabo su coordinación académica:

- *Coordinador/a del título*: esta figura será la máxima responsable de la coordinación docente del título. Su principal función será el lanzamiento de las demás actuaciones de coordinación (formación de comisiones, nombramiento de coordinadores, etc.) y velar por su correcto funcionamiento, así como participar directamente en algunas de ellas.
- *Comisión académica del título*: la comisión académica del título estará formada por el/la coordinador/a del título, un miembro del equipo decanal del centro (preferiblemente decano/a o el/la vicedecano/a de organización académica) y representantes de los departamentos implicados en la docencia del título. Su función será la valoración de necesidades y posibles cambios en toda aquella normativa académica por la que el título pueda verse afectado.
- *Comisión de trabajos de fin de máster (TFM)*: dada la importancia del TFM en el plan de estudios, se constituirá una comisión integrada por el/la coordinador/a del título, el/la secretario/a del centro o la persona en quien delegue, y hasta cuatro personas nombradas por la Comisión Académica, preferentemente pertenecientes al profesorado de las materias obligatorias de la titulación. Sus funciones incluirán la definición y actualización de la normativa de los TFM, la evaluación de los anteproyectos y la designación de los tribunales de evaluación.

## 5 Personal académico y de apoyo a la docencia

Este apartado recoge la información relativa a la disponibilidad de personal académico y de apoyo vinculada al título, con el fin de garantizar la adecuada impartición de la docencia, la iniciación a la investigación y la formación del estudiantado.

### 5.1 Personal académico

El título cuenta con un equipo docente con experiencia académica e investigadora adecuada al ámbito de la Bioinformática y las Ciencias de la Salud, que garantiza el correcto desarrollo del plan de estudios propuesto. De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del RD 640/2021, el porcentaje de profesorado doctor que participa en la docencia del título alcanza el 100%, superando ampliamente el mínimo del 50% exigido.

<b>Categoría</b>	<b>Número</b>	<b>Créditos</b>	<b>Doctores</b>	<b>Acreditados</b>	<b>Sexenio vivo</b>	<b>Quinquenio vivo</b>
Catedrático/a de universidad	12	16	12	12	12	12
Titular de Universidad	21	63,7	21	21	20	21
Profesor Permanente Laboral	5	15,6	5	5	3	3
Contratado/a doctor	1	1,3	1	1	1	1
Ayudante Doctor	9	24,5	9	9	6	3

De acuerdo con el apartado 5.3 del Anexo II del RD 822/2021 y las indicaciones de la ACSUG, se detalla la información sobre la experiencia docente e investigadora del profesorado. Para una mejor visualización, se incorporan tablas por cada área que participa en la docencia del título.

<b>Área de conocimiento:</b>	Arquitectura y tecnología de computadores
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	2
<b>Número de doctores:</b>	2
<b>Número de profesores acreditados:</b>	2
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	2
<b>Número de quinquenios:</b>	7
<b>Número de sexenios:</b>	6
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Proyectos de Investigación y Emprendimiento, Aplicaciones y tendencias en informática e ingeniería biomédica, Computación de Altas Prestaciones en bioinformática	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	8

<b>Área de conocimiento:</b>	Ciencia de la computación e inteligencia artificial
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	17
<b>Número de doctores:</b>	17
<b>Número de profesores acreditados:</b>	17
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	13
Prof. ayudante doctor	4
<b>Número de quinquenios:</b>	45
<b>Número de sexenios:</b>	39
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Introducción a la Programación, Fundamentos de Inteligencia Artificial, Fundamentos de Bioinformática, Métodos estadísticos avanzados en Bioinformática, Análisis de imágenes biomédicas, Inteligencia Computacional para Bioinformática, Fundamentos de Neurociencia, Neuroingeniería e Innovación en Neurociencia, Visualización médica avanzada, Procesamiento avanzado de secuencias biológicas, Proyectos de Investigación y Emprendimiento, Aplicaciones y tendencias en informática e ingeniería biomédica, Gestión del Conocimiento biomédico, Inteligencia Computacional para datos de alta dimensionalidad <b>bioinformática</b>	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	47

<b>Área de conocimiento:</b>	Lenguajes y sistemas informáticos
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	8
<b>Número de doctores:</b>	8
<b>Número de profesores acreditados:</b>	8
<b>Categoría:</b>	

Prof. permanente doctor	6
Prof. ayudante doctor	2
<b>Número de quinquenios:</b>	18
<b>Número de sexenios:</b>	19
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Introducción a las bases de datos, Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas, Procesamiento avanzado de secuencias biológicas, Proyectos de Investigación y Emprendimiento, Sistemas de Información Sanitaria, Aplicaciones y tendencias en informática e ingeniería biomédica,	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	<b>18,3</b>

<b>Área de conocimiento:</b>	Bioquímica y biología molecular
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	7
<b>Número de doctores:</b>	7
<b>Número de profesores acreditados:</b>	7
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	6
Prof. ayudante doctor	1
<b>Número de quinquenios:</b>	29
<b>Número de sexenios:</b>	28
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Introducción a la biología molecular bioinformática, genómica	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	4,6

<b>Área de conocimiento:</b>	Genética
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	3
<b>Número de doctores:</b>	3
<b>Número de profesores acreditados:</b>	3
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	3
<b>Número de quinquenios:</b>	8
<b>Número de sexenios:</b>	4
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Genética y evolución molecular, Genómica	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	4,4

<b>Área de conocimiento:</b>	Estadística e investigación operativa
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	1
<b>Número de doctores:</b>	1

<b>Número de profesores acreditados:</b>	<b>1</b>
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	1
<b>Número de quinquenios:</b>	<b>1</b>
<b>Número de sexenios:</b>	<b>1</b>
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Probabilidad. estadística y elementos de biomatemática	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	<b>6</b>

<b>Área de conocimiento:</b>	Radiología y medicina física
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	<b>1</b>
<b>Número de doctores:</b>	<b>1</b>
<b>Número de profesores acreditados:</b>	<b>1</b>
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	1
<b>Número de quinquenios:</b>	<b>4</b>
<b>Número de sexenios:</b>	<b>4</b>
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Ingeniería biomecánica. sensorización y telemedicina	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	<b>0,9</b>

<b>Área de conocimiento:</b>	Fisiología
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	<b>2</b>
<b>Número de doctores:</b>	<b>2</b>
<b>Número de profesores acreditados:</b>	<b>2</b>
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	2
<b>Número de quinquenios:</b>	<b>12</b>
<b>Número de sexenios:</b>	<b>11</b>
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Ingeniería biomecánica. sensorización y telemedicina, Fundamentos de Neurociencia, Neuroingeniería e innovación en neurociencia	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	<b>3</b>

<b>Área de conocimiento:</b>	Filosofía del derecho
<b>Número de profesores y profesoras:</b>	<b>1</b>
<b>Número de doctores:</b>	<b>1</b>

<b>Número de profesores acreditados:</b>	<b>1</b>
<b>Categoría:</b>	
Prof. permanente doctor	1
<b>Número de quinquenios:</b>	5
<b>Número de sexenios:</b>	5
<b>Materias en las que impartirán docencia:</b>	
Proyectos de Investigación y Emprendimiento	
<b>Créditos ECTS totales que impartirán:</b>	0,6

Todo el profesorado implicado en el título está debidamente acreditado y posee el doctorado correspondiente, por lo que no resulta necesario aportar méritos adicionales de personal no acreditado o no doctor. No existen vacantes ni perfiles docentes pendientes de cubrir; todos los perfiles necesarios para la impartición del título se encuentran disponibles, y el programa ya se está impartiendo con normalidad. Asimismo, todo el profesorado cuenta con la capacidad para tutorizar tanto los TFM como las prácticas en empresa, garantizando así la correcta supervisión de las actividades académicas y profesionales de los estudiantes.

De acuerdo con la normativa de dedicación del profesorado y con los criterios aplicados en el Plan de Organización Docente (POD) de la UDC, las distintas actividades asociadas al TFM cuentan con un reconocimiento dentro del encargo docente anual. En particular, la dirección y tutorización académica del TFM conlleva, con carácter orientativo, el reconocimiento de 8 horas por estudiante, mientras que la participación en los tribunales de evaluación del TFM supone un reconocimiento adicional e independiente, estimado en 0,5 horas por cada TFM evaluado, ambos computados en el POD conforme a los criterios establecidos para cada curso académico. En el máster finalizan anualmente más de 20 estudiantes, lo que implica una participación relevante del profesorado en estas tareas; no obstante, dado que una parte de los TFM se desarrolla en colaboración con empresas u otros centros externos, con tutorización compartida, la reducción efectiva del encargo docente del profesorado propio del máster suele ser inferior y altamente variable en función del curso académico. En el caso de las prácticas externas curriculares, la tutorización académica es asumida íntegramente por el profesorado del máster, con un reconocimiento orientativo de 0,5 horas por estudiante, igualmente integrado en el POD.

## 5.2 Otros recursos humanos

El centro dispone de personal de administración, biblioteca, conserjería y apoyo a la dirección, cuya distribución por categorías se recoge en la siguiente tabla. La organización y volumen de este personal de apoyo se considera plenamente adecuado y suficiente para asegurar el correcto desarrollo del título y dar respuesta a las necesidades de coordinación y gestión.

SubCentro	Categoría	Total trabajadores
ADMINISTRACIÓN	ADMINISTRADOR/A	1
ADMINISTRACIÓN	ADMINISTRATIVA/O	1
ADMINISTRACIÓN	POSTO BASE	4
ADMINISTRACIÓN	SECRETARIA/O ADMINISTRATIVA/O C	1
ADMINISTRACIÓN	XEFE/A DE NEGOCIADO	1

BIBLIOTECA	AUXILIAR DE BIBLIOTECA	1
BIBLIOTECA	AUXILIAR TÉCNICA/O DE BIBLIOTECA	2
BIBLIOTECA	BIBLIOTECARIA/O B	2
CONSERXARÍA	TÉCNICA/O AUXILIAR	3
CONSERXARÍA	TÉCNICA/O ESPECIALISTA CONSERXE	1
CONSERXARÍA	TÉCNICA/O SERVICIOS	1
DIRECCIÓN	SECRETARIA/O DE DECANATO C	1

En concreto, el máster cuenta con una administrativa responsable de los procedimientos de gestión académica, especialmente de los procesos de matrícula y de la tramitación administrativa del estudiantado, pudiendo recurrir, en caso de necesidad, al apoyo de otras personas del personal administrativo del centro.

El MUBICS no requiere el uso de laboratorios docentes ni de aulas de informática específicas, dado que su docencia se desarrolla mediante actividades teóricas y prácticas que no implican la utilización de infraestructuras experimentales ni equipamiento técnico especializado. En consecuencia, no resulta necesaria la asignación de personal técnico de laboratorio de apoyo al título. En lo que respecta al soporte informático, el centro cuenta con los servicios centralizados proporcionados por el Servicio de Informática y Comunicaciones (SIC) de la UDC, accesibles a través del portal AxudaTIC, que ofrecen apoyo y atención tanto al alumnado como al profesorado en relación con el uso de las plataformas y herramientas digitales disponibles en la universidad

## 6 Recursos para el aprendizaje

### 6.1 Recursos materiales y servicios

La FIC dispone de los recursos materiales, infraestructuras y servicios necesarios para garantizar el adecuado desarrollo de las titulaciones oficiales que imparte, entre ellas el MUBICS

El centro cuenta con 24 aulas, 3 seminarios, 11 laboratorios docentes, 137 despachos o puestos de despacho, 330 puestos en laboratorios, 14 salas de reuniones para profesorado, un salón de actos con capacidad para 500 personas, biblioteca, secretaría, conserjería, cafetería, espacios para representantes de estudiantes, despacho para profesorado visitante y zonas de trabajo abiertas con conexión WiFi y puntos de electrificación. Asimismo, dispone de 10 laboratorios de investigación destinados a estudiantes de doctorado y personal vinculado a proyectos.

En los últimos años se han habilitado aulas específicamente destinadas a estudios de máster, equipadas con sistemas de videoconferencia que permiten, en caso necesario, docencia híbrida, grabación de sesiones y participación telemática de ponentes externos.

El MUBICS tiene una capacidad máxima de 25 estudiantes por curso académico y una duración de tres trimestres (1,5 años), incluyendo en el primer cuatrimestre módulos de nivelación diferenciados según el perfil de acceso. Actualmente, el primer curso utiliza el Aula AC 3.01 del edificio del Área Científica durante todo el curso académico, así como el Seminario AC 3.01 para el desdoble. El segundo curso utiliza el aula 2.4 de la FIC. Estos espacios disponen del equipamiento necesario para el correcto desarrollo de la docencia y cumplen con la normativa vigente en materia de accesibilidad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre.

Todas las asignaturas cuentan con espacio propio en el Campus Virtual institucional. Se emplean de manera habitual OpenLMS y Microsoft Teams para la publicación de contenidos, realización de actividades, trabajo colaborativo y docencia síncrona o híbrida. El profesorado y el alumnado disponen de acceso a Office 365 y a las herramientas institucionales de la UDC. Asimismo, se dispone de servicios como Turnitin para la detección de similitud, acceso remoto a los recursos electrónicos de la biblioteca y soporte técnico-formativo proporcionado por el CUFIE. Las defensas de los TFM pueden realizarse presencialmente o mediante las infraestructuras de videoconferencia del centro, coordinando su uso con el resto de las titulaciones de la FIC.

El mantenimiento y la conservación de los espacios, infraestructuras, equipamientos y servicios asociados a la impartición del máster se realizan a través de los servicios centralizados de la UDC, en particular los servicios de arquitectura, urbanismo y equipamientos, el servicio de control interno y el SIC, que cuentan con personal especializado para dichas tareas.

Las prácticas externas se desarrollan en centros y entidades cuya actividad se alinea plenamente con las competencias del título, incluyendo institutos de investigación biomédica, centros hospitalarios con unidades de investigación, empresas del sector biotecnológico y entidades especializadas en análisis de datos biomédicos. El máster cuenta con una red consolidada y estable de entidades colaboradoras, públicas y privadas, que garantiza estructuralmente la disponibilidad de plazas suficientes para la realización de prácticas externas y TFM. Estas colaboraciones se formalizan mediante convenios institucionales gestionados por la UDC, y su idoneidad es supervisada por la Comisión Académica del título. La relación actualizada de entidades colaboradoras puede consultarse en la página web oficial del máster.

## 6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas externas

El título contempla la realización de prácticas externas con carácter optativo. En la presente modificación se propone ampliar la oferta existente, pasando de una asignatura de 3 ECTS a dos asignaturas de 3 ECTS cada una, con el objetivo de reforzar la formación práctica del estudiantado y su vinculación con el entorno profesional.

Esta modificación responde a una demanda reiterada del alumnado y a la necesidad de intensificar la adquisición de competencias aplicadas en contextos reales, en coherencia con el perfil profesional del título.

El centro dispone de convenios de colaboración en vigor con entidades y empresas del sector que garantizan la disponibilidad de un número suficiente de plazas para atender la demanda prevista. Asimismo, se mantiene una política activa de ampliación y actualización de convenios, lo que refuerza la estabilidad y sostenibilidad del modelo propuesto. Entre las entidades con las que se mantiene convenio destacan:

- AllGenetics
- AMS Lab
- ANFACO-CECOPECA
- Atrys Health
- Bahía Software
- Biostatech
- CETIM
- EGOGenomics
- Fundación Profesor Novoa Santos / INIBIC
- Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica

- Health Biolux
- Health In Code
- Hijos de Rivera
- Hospital San Rafael
- Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (IDIS)
- M3M
- MestreLab Research
- Qubiotech

La gestión, asignación, seguimiento y evaluación de las prácticas externas se realiza conforme a la normativa y a los procedimientos internos de la UDC. El proceso incluye la asignación de una entidad colaboradora y de un tutor profesional, así como la designación de un tutor académico, responsable del seguimiento y de la evaluación. La evaluación del período de prácticas se basa en la valoración conjunta del informe emitido por el tutor profesional y de la memoria elaborada por el estudiantado, garantizándose una adecuada tutorización académica y profesional y la correcta adquisición de las competencias previstas en el plan de estudios.

### 6.3 Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

No aplica

## 7 Calendario de Impartición

### 7.1 Cronograma de implantación

El título, adaptado conforme a la modificación sustancial solicitada, comenzará a impartirse en el curso 2027/2028.

### 7.2 Procedimiento de adaptación

NO PROCEDE.

### 7.3 Enseñanzas que se extinguen

No aplica.

## 8 Sistema interno de garantía de calidad

### 8.1 Sistema interno de garantía de calidad

El Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) del centro fue diseñado de acuerdo con las directrices del Programa FIDES-AUDIT de la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) y está implantado desde el curso 2010/2011. La implantación del SIGC conforme a las directrices de dicho programa fue certificada por la ACSUG el 31/07/2013, siendo la FIC de A Coruña uno de los primeros centros a nivel nacional en obtener esta certificación.

En el año 2020 se realizó la renovación de la certificación de la implantación del SIGC, recibiendo el informe favorable el 13/11/2020, válido por tanto hasta el 13/11/2025. En el año 2025 se solicitó e inició el proceso

de Renovación de Acreditación del centro, lo que también permitiría renovar de manera automática dicha certificación.

Todas las titulaciones del centro participan en el proceso de seguimiento, que se lleva a cabo anualmente de acuerdo con el manual y procedimientos del SIGC, que están disponibles en <https://www.fic.udc.es/es/sistema-de-garantia-de-calidad>.

## 8.2 Medios para la información pública

La UDC garantiza el acceso público a información actualizada sobre la titulación a través de sus canales institucionales oficiales. En particular, la [página web institucional](#) de la UDC, especialmente el apartado de estudiantado, donde se publica la información relativa a la oferta académica, normativa aplicable, calendario académico y guías docentes; el [Portal de Estudios Oficiales](#), que recoge la información completa del plan de estudios, los criterios y procedimientos de admisión, los precios públicos y la orientación académica; así como la [sede electrónica](#), a través de la cual se gestionan los procedimientos administrativos vinculados a la vida académica del estudiantado y el Tablón Electrónico Oficial (TEO) en el que se publican las resoluciones y listados definitivos de admisión.

El MUBICS dispondrá, asimismo, de mecanismos específicos de información pública integrados en los canales institucionales de la UDC. En particular, contará con una página web propia (<https://mubics.fic.udc.es>) en la que se publicará información actualizada sobre la descripción del título, competencias, plan de estudios, horarios y calendario académico, así como sobre el Trabajo Fin de Máster y las prácticas externas.

Asimismo, al inicio de cada curso académico se celebrarán sesiones informativas dirigidas al estudiantado de nuevo ingreso, en las que se presentará la organización académica del título, el calendario, los órganos y comisiones implicados en su coordinación y los principales procedimientos académicos.

La coordinación académica del máster atenderá las consultas a través del correo electrónico institucional ([coordinacion.master.bioinformatica.fic@udc.gal](mailto:coordinacion.master.bioinformatica.fic@udc.gal)) y mediante tutorías, garantizando una comunicación directa y fluida con el estudiantado. Adicionalmente, se dispondrá de listas de distribución específicas del título, tanto de profesorado como de estudiantado, que facilitarán la difusión de información académica relevante.