

Universidade de Vigo

MASTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE NANOMATERIALES Y BIOMEDICINA

Memoria para la verificación de titulaciones oficiales de Grado y Máster Universitario de acuerdo con el Real Decreto 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.

CONTENIDO

MASTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE NANOMATERIALES Y BIOMEDICINA	1
Contenido.....	2
1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título	3
1.1. Descripción.....	3
1.2. Justificación del título	3
1.3. Objetivos formativos.....	4
2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje	8
3. Admisión, reconocimiento y movilidad	11
3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes.....	11
3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos	12
3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad del estudiantado propio y de acogida.....	12
4. Planificación de las enseñanzas.....	13
4.1. Estructura básica de las enseñanzas.....	13
4.2. Actividades y metodologías docentes	32
4.3. Sistemas de evaluación	33
4.4. Estructuras curriculares específicas	35
5. Personal académico y de apoyo a la docencia	36
5.1. Perfil básico del profesorado	36
5.2. Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios.....	38
6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructurales, prácticas y servicios.....	40
6.1. Recursos materiales y servicios.....	40
6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas externas	41
6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios	41
7. Calendario de implantación	42
7.1. Cronograma de implantación del título.....	42
7.2 Procedimiento de adaptación.....	42
7.3 Enseñanzas que se extinguen	42
8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad	43
8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad	43
8.2. Medios para la información pública.....	43

1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

1.1. Descripción

1.1. Denominación del título:	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nanomateriales y Biomedicina por la Universidade de Vigo
1.2. Ámbito de conocimiento:	Interdisciplinar
1.3. Menciones y especialidades:	Choose an item.en (créditos) N/A Choose an item.en (créditos) N/A Choose an item.en (créditos) N/A Choose an item.en (créditos) N/A Choose an item.en (créditos) N/A
1.4.a) Universidad responsable:	Universidade de Vigo
1.4.b) Universidades participantes:	N/A
1.4.c) Convenio:	N/A
1.5.a) Centro de impartición responsable:	Centro de investigación en Nanomateriales y Biomedicina (CINBIO) y Facultad de Química
1.5.b) Centros de impartición:	Centro de investigación en Nanomateriales y Biomedicina (CINBIO) y Facultad de Química
1.6. Modalidad de enseñanza:	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Híbrida (Semipresencial) <input type="checkbox"/> Virtual (No presencial)
1.7. Número total de créditos:	60
1.8. Idiomas de impartición:	<input checked="" type="checkbox"/> Gallego <input checked="" type="checkbox"/> Español <input checked="" type="checkbox"/> Inglés Otros: N/A
1.9.a) Número total de plazas:	20
1.9.b) Oferta de plazas en modalidad presencial:	20
1.9.c) Oferta de plazas en modalidad semipresencial o híbrida:	N/A
1.9.d) Oferta de plazas en modalidad no presencial o virtual:	N/A

Tabla 1. Descripción del título.

1.2. Justificación del título

El Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nanomateriales y Biomedicina de la Universidade de Vigo responde a la necesidad estratégica de formar especialistas en la intersección entre nanociencia y biomedicina, un ámbito prioritario en las políticas europeas y estatales de I+D+i. La nanotecnología y los materiales avanzados constituyen Tecnologías Facilitadoras Clave (KETs) en la Unión Europea, con aplicación directa en salud, diagnóstico, liberación controlada de fármacos, biosensores y terapias avanzadas, sectores con crecimiento sostenido y alta demanda de cualificación.

La experiencia consolidada de la Universidade de Vigo en este ámbito, a través del programa de Doctorado en Nanociencia y Biomedicina y del anterior Doctorado en Ciencia y Tecnología de Coloides e Interfases, que obtuvo Mención de Calidad (2003-2004) y Mención de Excelencia (2010-2011)

evidencian la capacidad institucional y su experiencia previa. El título se vincula estrechamente al Centro de Investigación en Nanomateriais e Biomedicina (CINBIO) de la Universidade de Vigo, centro de investigación de excelencia reconocido por la Xunta de Galicia dentro de la Red de Centros de Investigación del Sistema Universitario de Galicia, que cuenta con una plantilla de más de 170 personas y con gran capacidad para desarrollar proyectos competitivos autonómicos, nacionales e internacionales. Este entorno garantiza actualización científica, acceso a infraestructuras avanzadas y participación del estudiantado en líneas activas de investigación.

Desde el punto de vista socioeconómico, Galicia cuenta con un ecosistema creciente en biotecnología, salud y materiales avanzados, en el que participan centros hospitalarios, institutos de investigación sanitaria, empresas biotecnológicas y el Clúster Tecnolóxico Empresarial das Ciencias da Vida (BIOGA). La Estrategia de Especialización Inteligente de Galicia (RIS3) identifica como áreas prioritarias la salud, la biotecnología y los materiales avanzados, alineándose plenamente con los contenidos del Máster. El título contribuye así a la formación de capital humano altamente cualificado y a la retención de talento en la comunidad autónoma.

La demanda potencial se sustenta en la existencia de titulaciones de grado afines (Química, Física, Biología, Biotecnología, Ingeniería Biomédica y otras ingenierías científico-tecnológicas) tanto en la Universidade de Vigo como en el conjunto del Sistema Universitario de Galicia, lo que garantiza un flujo estable de egresados/as susceptibles de especialización. Además, la creciente inversión pública y privada en nanotecnología y biomedicina a nivel europeo refuerza la necesidad de perfiles híbridos con formación interdisciplinar avanzada. En el plano profesional, esta formación se alinea con la creciente demanda de perfiles especializados en nanotecnología y biomedicina por parte de sectores como la industria farmacéutica y biotecnológica, la salud o la industria química.

Existen referentes consolidados en el ámbito nacional e internacional que avalan la pertinencia académica del título, como programas en nanociencia y nanotecnología biomédica ofrecidos por universidades de prestigio, entre ellas la Universidad Autónoma de Madrid, la Universitat de Barcelona o la University College London. No obstante, la propuesta presenta un carácter diferencial al integrar de manera estructural la investigación desarrollada en el CINBIO y articular una formación que combina bases fundamentales, en nanomateriales, biomoléculas y nanomedicina, con el dominio de técnicas avanzadas de análisis y caracterización. Asimismo, el plan de estudios incorpora una especialización flexible a través de asignaturas optativas en ámbitos emergentes como los nano(bio)materiales activos, los sistemas de liberación controlada de fármacos (nanocarriers), la nano-inmunología, los nanosensores o la modelización computacional, lo que permite al estudiantado orientar su perfil hacia la investigación fundamental y aplicada en contextos altamente especializados.

En definitiva, el título presenta un interés académico, científico, profesional y social acreditado, que encaja en la planificación estratégica de la Universidade de Vigo y del Sistema Universitario de Galicia, y responde a una demanda formativa alineada con sectores de alto impacto y proyección futura.

1.3. Objetivos formativos

1.11.a) Principales objetivos formativos del título

El Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nanomateriales y Biomedicina se justifica por la creciente relevancia de la nanociencia y la nanotecnología como disciplinas transversales, con un impacto decisivo tanto en el desarrollo de materiales avanzados como en el ámbito de la biomedicina. La convergencia entre estas áreas está impulsando avances significativos en campos como la nanomedicina, el diagnóstico y la terapia avanzados, los biomateriales, la liberación controlada de fármacos, los biosensores y otras tecnologías para la salud, así como en aplicaciones en energía, catálisis y medio ambiente. En este contexto, resulta esencial una formación especializada que proporcione una visión

integrada de los fundamentos científicos y tecnológicos de los nanomateriales y su interacción con sistemas biológicos y no biológicos.

El objetivo general del Máster es proporcionar una formación avanzada, multidisciplinar y especializada que capacite al estudiantado para comprender, diseñar, caracterizar y aplicar nanomateriales y sistemas nanoestructurados en contextos científico-tecnológicos y biomédicos. Asimismo, se orienta tanto a la continuación de estudios de doctorado como a la incorporación en entornos profesionales altamente cualificados en los sectores biomédico, biotecnológico y de materiales avanzados.

El programa integra conocimientos teóricos y prácticos procedentes de la Química, la Física, la Biología y las Ciencias de la Salud, favoreciendo un enfoque transversal que permite abordar el diseño racional de nanomateriales y biomoléculas, así como sus aplicaciones tecnológicas y biomédicas. Se incorporan, además, aspectos clave relacionados con la seguridad, la toxicología, la ética y la regulación, junto con el desarrollo de capacidades de pensamiento crítico, diseño experimental riguroso e interpretación de resultados en contextos interdisciplinares.

De manera específica, el Máster persigue: *(i)* proporcionar los fundamentos de la ciencia y tecnología de nanomateriales, incidiendo en la relación entre estructura, propiedades y funcionalidad a escala nano; *(ii)* formar en técnicas avanzadas de síntesis, análisis y caracterización, especialmente en contextos biomédicos; *(iii)* introducir los principios de la biomedicina y la bionanotecnología, incluyendo la interacción de nanomateriales con sistemas biológicos; *(iv)* capacitar para el diseño, desarrollo y comunicación de proyectos de investigación e innovación, fomentando el trabajo en equipos multidisciplinarios; y *(v)* promover la transferencia de conocimiento y la conexión entre investigación académica e innovación tecnológica.

El Trabajo Fin de Máster, con una carga significativa dentro del plan de estudios, actúa como elemento integrador de la formación, permitiendo al estudiantado desarrollar de manera autónoma un proyecto de investigación en un entorno científico activo, consolidando competencias científicas, técnicas y transversales esenciales para su proyección académica y profesional.

1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades

No se contemplan menciones o especialidades

1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos

El plan de estudios del Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nanomateriales y Biomedicina se organiza en una estructura curricular flexible que combina formación obligatoria, optativa y actividades integradoras, adaptándose a los intereses del estudiantado. Esta organización responde a una lógica formativa progresiva orientada a la adquisición integrada de conocimientos, habilidades y competencias en un ámbito marcadamente interdisciplinar.

La formación obligatoria incluye las asignaturas Fundamentos de Nanomateriales, Fundamentos de Nanomedicina, Química de Biomoléculas y Técnicas Avanzadas de Análisis y Caracterización, que proporcionan la base conceptual y metodológica del título. Este núcleo se complementa con las Actividades de Formación Tutorizadas (AFT) y el Trabajo Fin de Máster (TFM), que desempeñan un papel clave en la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos. Por su parte, el bloque optativo, compuesto por ocho asignaturas de las que el estudiantado debe cursar cuatro, permite orientar el itinerario formativo hacia ámbitos específicos dentro de los nanomateriales y la biomedicina, reforzando la especialización en función de los intereses académicos y profesionales.

El plan de estudios presenta además una organización implícita en bloques que evolucionan desde los fundamentos hacia contenidos más avanzados y aplicados, favoreciendo una adquisición gradual y coherente de los resultados de aprendizaje. En este contexto, las Actividades de Formación Tutorizadas actúan como un eje transversal que promueve la integración de conocimientos, el desarrollo de competencias transversales y la aproximación a entornos reales de investigación mediante seminarios especializados y actividades de divulgación científica.

Finalmente, el TFM constituye el principal elemento integrador del programa, al permitir al estudiantado desarrollar de forma autónoma un proyecto de investigación en un entorno científico activo, consolidando las competencias adquiridas a lo largo del Máster.

1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

El título incorpora estrategias metodológicas de innovación docente orientadas a reforzar su carácter interdisciplinar, aplicado e investigador. Estas metodologías complementan la docencia tradicional y favorecen la adquisición de resultados de aprendizaje avanzados, alineados con las exigencias de la nanociencia y la biomedicina.

Se integra el aprendizaje basado en proyectos, mediante el cual el estudiantado aborda problemas complejos relacionados con el diseño, síntesis y aplicación de nanomateriales en contextos biomédicos. Esta estrategia promueve la integración de conocimientos, la autonomía y la toma de decisiones en entornos similares a los profesionales e investigadores. Asimismo, se implementan metodologías basadas en la investigación, que introducen al alumnado en la formulación de hipótesis, el diseño experimental y el análisis crítico de resultados, contribuyendo a su preparación para entornos de I+D+i y estudios de doctorado.

El aprendizaje colaborativo en contextos multidisciplinares fomenta la interacción entre perfiles diversos y el desarrollo de competencias transversales como la comunicación, el trabajo en equipo y la resolución conjunta de problemas. Estas metodologías se complementan con actividades prácticas en laboratorios especializados, seminarios impartidos por expertos y participación en entornos científicos activos, que facilitan el contacto con el estado del arte y refuerzan el pensamiento crítico.

Las tutorías individualizadas y grupales permiten un seguimiento personalizado del aprendizaje y la adaptación a los intereses del estudiantado, favoreciendo la autonomía y la gestión de proyectos científicos. Finalmente, la incorporación del enfoque *design thinking* potencia la creatividad y la generación de soluciones innovadoras mediante procesos estructurados de generación de ideas, diseño de soluciones y validación.

1.14.a) Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas

Perfiles de Egreso fundamentales

El Máster forma egresados/as con un perfil multidisciplinar y altamente especializado, capacitados tanto para continuar estudios de doctorado como para incorporarse a entornos profesionales avanzados en Química, Física, Biomedicina, Biotecnología y Ciencia de Materiales.

En el ámbito investigador, el título prepara para la continuación de la carrera académica mediante la realización de estudios de doctorado en áreas relacionadas con la nanociencia, la química, la biotecnología o la biomedicina. Las competencias adquiridas permiten diseñar y desarrollar proyectos de investigación, formular hipótesis, aplicar metodologías experimentales avanzadas y analizar críticamente resultados en contextos de I+D+i.

Desde la perspectiva profesional, los/as egresados/as están preparados para trabajar en laboratorios de investigación, centros tecnológicos, hospitales, empresas biomédicas y biotecnológicas, aplicando metodologías avanzadas y adaptando soluciones a necesidades reales. Asimismo, desarrollan habilidades transversales, como comunicación científica, trabajo en equipo multidisciplinar y gestión de proyectos, que facilitan su desempeño en entornos complejos y colaborativos.

El TFM y las actividades tutorizadas refuerzan la autonomía, la capacidad de planificación y la integración de conocimientos teóricos y prácticos, consolidando un perfil equilibrado que combina competencias técnicas, científicas y transversales.

En conjunto, el Máster genera egresados/as capaces de contribuir al avance científico y tecnológico, con formación para el desarrollo de proyectos innovadores, la participación en programas de doctorado y la incorporación cualificada a sectores de alta especialización científica y tecnológica.

Definición de perfil de Egreso (Resumen de no más de 150 caracteres)

Egresado/a multidisciplinar en bio(nano)materiales y biomedicina, con competencias técnicas e investigadorías avanzadas.

1.14.b) Actividad profesional regulada habilitada por el título

No aplica

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

En la siguiente tabla se presentan los resultados del proceso de formación y de aprendizaje que se espera haya adquirido el estudiantado al graduarse. Estos resultados del aprendizaje esperados se corresponden con los especificados para los niveles de Máster Universitario y se concretan en conocimientos o contenidos, habilidades y competencias asumidos por el estudiantado siguiendo las indicaciones del RD822/2021.

<i>Relación de los Resultados de Aprendizaje</i>		<i>Tipología del RA básico al que se asocia (RD822/2021)</i>		
<i>Cód.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conocimientos Contenidos</i>	<i>Competencias</i>	<i>Habilidades Destrezas</i>
01	<i>Describir y explicar los fundamentos avanzados de la Ciencia y Tecnología de Nanomateriales y de la Biomedicina, integrando conceptos físico-químicos, moleculares y biológicos, así como la terminología y los marcos teóricos propios del ámbito.</i>	X		
02	<i>Analizar la estructura química y la arquitectura de biomoléculas, macromoléculas y materiales nanoestructurados, relacionándolas con sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y comparando su comportamiento a escala macro, micro y nano.</i>	X		
03	<i>Explicar los mecanismos de interacción entre nanomateriales y sistemas biológicos, incluyendo procesos de biodistribución, traspaso de barreras biológicas, biocompatibilidad, inmunogenicidad y efectos locales o sistémicos.</i>	X		
04	<i>Diseñar, sintetizar, modificar químicamente y funcionalizar nanomateriales y biomoléculas, así como estudiar sus procesos de autoensamblado a diferentes escalas, incluyendo su aplicación en encapsulación, liberación controlada de fármacos, diagnóstico e ingeniería tisular.</i>	X		
05	<i>Analizar y aplicar técnicas avanzadas de caracterización estructural, físico-química y biológica de nanomateriales y biomoléculas, incluyendo métodos de preparación de muestras, análisis instrumental y tratamiento de datos.</i>	X		
06	<i>Aplicar técnicas computacionales para la modelización, visualización y estudio de biomoléculas y sistemas nanoestructurados, así como integrarlas en el diseño experimental.</i>	X		
07	<i>Interpretar los principios metodológicos del diseño experimental, el análisis estadístico, el procesamiento de datos y la planificación de proyectos de investigación e innovación en contextos multidisciplinares.</i>	X		
08	<i>Describir e interpretar el marco normativo, ético, regulatorio y de prevención de riesgos laborales y bioseguridad aplicable al</i>	X		

	<i>desarrollo, manipulación y aplicación de nanomateriales en contextos biomédicos, considerando su responsabilidad social.</i>	
09	<i>Integrar conocimientos avanzados en ciencia de nanomateriales y biomedicina para formular juicios científicos fundamentados sobre el diseño, caracterización y aplicación de nanomateriales en sistemas biológicos considerando implicaciones éticas, sociales y regulatorias.</i>	X
10	<i>Diseñar y desarrollar de manera autónoma proyectos de investigación en nanomateriales con aplicaciones biomédicas, tomando decisiones justificadas, asumiendo responsabilidades científicas y técnicas y garantizando el rigor metodológico.</i>	X
11	<i>Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en entornos profesionales multidisciplinares relacionados con la investigación biomédica, la industria farmacéutica, biotecnológica o de materiales avanzados, adaptándose a contextos tecnológicos cambiantes.</i>	X
12	<i>Gestionar actividades de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de los nanomateriales y la biomedicina, planificando recursos humanos y materiales, evaluando riesgos científicos y técnicos, y garantizando el cumplimiento normativo.</i>	X
13	<i>Actuar con responsabilidad en la manipulación y aplicación de nanomateriales, utilizando equipamientos y recursos científicos conforme a criterios de prevención de riesgos laborales, bioseguridad, gestión de residuos y sostenibilidad.</i>	X
14	<i>Demstrar autonomía en el aprendizaje y capacidad para continuar su formación investigadora de manera autodirigida, incluyendo la preparación para programas de doctorado en Ciencia de Materiales, Nanociencia o Biomedicina.</i>	X
15	<i>Actuar con liderazgo, iniciativa y compromiso ético en el desarrollo profesional, contribuyendo a la innovación, la transferencia y la valorización del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito de los nanomateriales y la biomedicina</i>	X
16	<i>Diseñar y sintetizar nanomateriales y macromoléculas con aplicaciones biomédicas, justificando la selección de materiales, estrategias de preparación, funcionalización y escalado en función del objetivo terapéutico, diagnóstico o tecnológico, y valorando su viabilidad y limitaciones.</i>	X
17	<i>Formular hipótesis científicas sobre sistemas nanoestructurados y su interacción con sistemas biológicos, y diseñar estrategias experimentales adecuadas para su validación, seleccionando metodologías coherentes con el problema planteado.</i>	X
18	<i>Aplicar técnicas instrumentales avanzadas de síntesis y caracterización físico-química y biológica, seleccionando los métodos más apropiados para evaluar propiedades estructurales, funcionales y biomédicas (biocompatibilidad, estabilidad, liberación controlada, entre otras).</i>	X
19	<i>Analizar, procesar e interpretar datos experimentales y computacionales derivados de estudios de nanomateriales y</i>	X

	<i>biomoléculas, utilizando herramientas estadísticas y digitales, y evaluando su validez, fiabilidad, significado biológico y relevancia clínica potencial.</i>	
20	<i>Integrar conocimientos de química, física, biología, ingeniería y ciencia de materiales para resolver problemas complejos en entornos multidisciplinares o poco conocidos, proponiendo soluciones fundamentadas e innovadoras.</i>	X
21	<i>Evaluar críticamente literatura científica especializada en nanomateriales y biomedicina, en lengua española e inglesa, identificando limitaciones metodológicas, inconsistencias y oportunidades de innovación.</i>	X
22	<i>Comunicar resultados científicos y tecnológicos de forma clara, estructurada y rigurosa, tanto a públicos especializados (científicos, clínicos, tecnólogos) como no especializados, utilizando terminología adecuada y distintos formatos de difusión oral y escrita.</i>	X
23	<i>Elaborar, presentar y defender proyectos de investigación e innovación en el ámbito de los nanomateriales y la biomedicina, incorporando estrategias de protección, transferencia y valorización del conocimiento.</i>	X
24	<i>Colaborar eficazmente en equipos multidisciplinares, contribuyendo con iniciativa, responsabilidad y capacidad de coordinación al logro de objetivos científicos y tecnológicos comunes.</i>	X

Tabla 2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

Los requisitos de acceso al Máster son, con carácter general, los establecidos por el RD 822/2021, de 28 de septiembre.

El acceso al título se atenderá a las disposiciones del Ministerio de Ciencia, Innovación, y Universidades, de la Comunidad Autónoma de Galicia, y a lo que se disponga en el desarrollo normativo de la Universidade da Vigo.

En las páginas de la Universidade de Vigo se recogen de forma detallada los aspectos relevantes de admisión y matrícula:

- <https://www.uvigo.gal/estudar/acceder/acceso-masters>
- <https://www.uvigo.gal/es/estudiar/gestiones-estudiantes/matriculate/matricula-masteres>

El estudiantado que quiera ser admitido en el título deberán estar en posesión de un Grado en:

- a) Titulaciones del ámbito de las Ciencias o Ciencias de la salud.
- b) Titulaciones de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.
- c) Títulos equivalentes a los anteriores expedidos por instituciones superiores del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Títulos obtenidos en sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado (de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007).

Los criterios de admisión se basarán en los siguientes aspectos:

- Adecuación de la titulación de acceso a los contenidos del Máster.
- Expediente académico
- Otros méritos relacionados con el ámbito de la biomedicina y los nanomateriales (experiencia laboral, formación extracurricular, participación en actividades relacionadas con el ámbito de investigación, *etc.*)

El primero de los criterios es excluyente, de modo que las personas candidatas para los que se establezca la no adecuación del título de acceso quedarán excluidos.

El expediente académico tendrá un peso máximo del 70% del total, y los otros méritos un peso máximo del 30%. Los criterios concretos para cada curso académico serán establecidos y publicados con anterioridad al comienzo de los períodos de preinscripción y matrícula.

Admisión en matrícula ordinaria a tiempo parcial.

Se permitirá la matrícula a tiempo parcial únicamente a aquel alumnado que demuestre documentalmente una de las condiciones siguientes:

- a) Ser trabajador/a en activo.
- b) Estar cursando otra titulación universitaria.
- c) Situaciones excepcionales que valorará la Comisión Académica del Máster.

El estudiantado ha de matricularse en cada curso académico del número mínimo de créditos que fije la normativa vigente en dicho período de la Universidade de Vigo, y no puede matricularse del Trabajo Fin de Máster si no se matriculó de todos los créditos necesarios para la obtención del título.

El alumnado que solicite matrícula en régimen de tiempo completo tendrá preferencia sobre el que la solicite en régimen de tiempo parcial.

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

El RD 822/2021 de 28 de septiembre, en su artículo 10, regula el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en los títulos universitarios oficiales. Asimismo, el punto 1 de dicho artículo establece que las universidades aprobarán normativas específicas para regular los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos académicos, conforme a lo dispuesto en dicho RD.

La normativa general de la Universidade de Vigo sobre transferencia y reconocimiento de créditos se puede encontrar en el siguiente enlace:

<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/681>

El Consejo de Gobierno de la Universidade de Vigo aprobó en su sesión de 10/10/2016 el “Reglamento de reconocimiento de créditos por realizar actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación”, que se refiere a los reconocimientos por este tipo de actividades.

<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/696>

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. No obstante, lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimientos en su totalidad¹ siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial.

¹ Excepto el TFM

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad del estudiantado propio y de acogida

La Universidade de Vigo publica en el siguiente enlace la información sobre los programas de movilidad de estudiantes, personal docente e investigador (PDI) y personal de administración y servicios (PAS).

<https://www.uvigo.gal/es/estudiar/movilidad>

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

4.1.a) Resumen del plan de estudios

El plan de estudios conducente a la obtención del título de Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nanomateriales y Biomedicina tendrá 60 créditos ECTS. Las enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Máster (TFM), que tendrá 21 ECTS. En el momento de la presentación del Trabajo el alumnado deberá haber superado los créditos obligatorios (18), los optativos (18) y las Actividades de Formación Tutorizadas (AFT, 3 ECTS).

El plan de estudios se estructura en asignaturas, AFT, y TFM, como se indica en la **Tabla 3**:

Créditos Obligatorios	18
Créditos Optativos	18 (de un total de 36)
Actividades de Formación Tutorizadas	3
Créditos Trabajo Fin de Máster	21
Número Total de Créditos ECTS	60

Tabla 3. Resumen de la distribución de créditos en la titulación.

El Máster comienza con 4 asignaturas obligatorias de 4.5 ECTS cada una (18 ECTS en total) cuyo objetivo es que el estudiantado adquiera los fundamentos básicos de la nanociencia y la nanotecnología, en coherencia con los objetivos generales del título. Estas asignaturas se cursarán de septiembre a diciembre y permiten al alumnado familiarizarse con conceptos clave de química, física y biología aplicados a la nanoescala, así como con la terminología específica del área, teniendo en cuenta la diversidad de perfiles de acceso al Máster.

A lo largo de estas asignaturas, se abordan las diferencias entre las propiedades de los materiales a escala macro, micro y nano, la repercusión del cambio de escala sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y los fundamentos de la interacción entre nanomateriales y sistemas biológicos, con especial atención a la bionanotecnología y la nanomedicina. Asimismo, las asignaturas obligatorias proporcionan una base sólida en los principios de preparación y caracterización de nanoestructuras, incluyendo aspectos fundamentales de ciencia de superficies, sistemas coloidales y técnicas avanzadas de análisis y caracterización. El carácter obligatorio de estas materias garantiza que el estudiantado egresado haya adquirido una formación pluridisciplinar, imprescindible para el adecuado desarrollo de las materias posteriores del Máster.

Además de las asignaturas obligatorias, el alumnado cursará materias optativas, pudiendo escoger 4 de un total de 8 ofertadas, lo que corresponde a 18 ECTS. Estas asignaturas optativas se impartirán de septiembre a marzo y, en cualquier caso, las distintas opciones formativas sitúan al estudiantado en condiciones adecuadas para acceder a Programas de Doctorado en áreas científico-tecnológicas y de Ciencias de la Salud, en particular aquellos que requieren una formación básica en nanociencia y nanotecnología o biomedicina.

Las AFT, con una carga de 3 ECTS, se llevarán a cabo entre enero y junio y están orientadas a reforzar el carácter práctico y aplicado de la titulación, permitiendo al estudiantado completar su formación mediante experiencias directamente vinculadas al entorno investigador y tecnológico. Estas actividades incluyen la realización de prácticas en los diversos laboratorios del CINBIO/Centro de Apoyo a la Investigación Científico-Tecnológica (CACTI) con el objetivo de que el alumnado se familiarice con diferentes técnicas de análisis y caracterización. Asimismo, se contempla la asistencia y participación en los seminarios científicos del CINBIO, así como la participación en el Annual Meeting fomentando sus

habilidades de comunicación científica. La formación se completa con visitas a empresas o centros tecnológicos, actividades de divulgación y ciencia abierta, y con la asistencia a conferencias impartidas por profesorado externo invitado, que permitirán al alumnado conocer de primera mano tanto el estado actual de la investigación como sus aplicaciones en el ámbito industrial y tecnológico.

En paralelo, el estudiantado desarrollará su Trabajo Fin de Máster (21 ECTS), también programado entre enero y junio, orientado a reforzar su perfil investigador. El TFM podrá realizarse en Centros, Departamentos, Institutos y Grupos de investigación, empresas, centros tecnológicos y hospitales. Su realización se regirá por la normativa: “realización do traballo de fin de máster (C.G. 15/06/16 modificada no C.G. 13/11/18 <https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/283>).

La oferta académica estará estructurada de acuerdo con lo dispuesto en la **Tabla 4**.

Asignatura	ECTS	Tipo	Modalidad
Septiembre-Diciembre			
Técnicas avanzadas de análisis y caracterización	4.5	Obligatorio	Presencial
Fundamentos de nanomateriales	4.5	Obligatorio	Presencial
Fundamentos de nanomedicina	4.5	Obligatorio	Presencial
Química de biomoléculas	4.5	Obligatorio	Presencial
Septiembre-Marzo			
Biofísica	4.5	Optativo	Presencial
Materiales orgánicos	4.5	Optativo	Presencial
Nano(bio)materiales activos: nuevas herramientas para la salud y el medio ambiente	4.5	Optativo	Presencial
“Nanocarriers” para la liberación controlada de fármacos	4.5	Optativo	Presencial
Nano-inmunología	4.5	Optativo	Presencial
Química supramolecular	4.5	Optativo	Presencial
Nano(bio)sensores	4.5	Optativo	Presencial
Biología y química computacional	4.5	Optativo	Presencial
Enero-Junio			
Actividades de Formación Tutorizadas (AFT)	3	Obligatorio	Presencial
Trabajo Fin de Máster (TFM)	21	Obligatorio	Presencial

Tabla 4. Resumen del plan de estudios (estructura semestral).

4.1.b) Plan de estudios detallado

El plan de estudios detallado que se presenta a continuación recoge la estructura, organización y contenidos del programa formativo, de acuerdo con los objetivos y resultados de aprendizaje establecidos en el apartado 2.

Materia/Asignatura	Técnicas avanzadas de análisis y caracterización
Tipología	Obligatorio
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Diciembre
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés
Resultados de aprendizaje	
1. Conocer los fundamentos teórico-prácticos de las diferentes técnicas de análisis y caracterización de muestras biológicas y no biológicas.	
2. Familiarizarse con las técnicas y equipamiento.	
3. Tratamiento de datos y análisis e interpretación de los resultados.	

4. Aplicar las técnicas para la caracterización de muestras.

5. Adquirir una visión multidisciplinar de las técnicas y su aplicación en diferentes campos de la Ciencia.

Contenidos

Tema 1. Microscopía electrónica de transmisión y barrido de materiales biológicos y no biológicos.

Tema 2. Microscopía de fuerzas atómicas y STM.

Tema 3. Microscopía de fluorescencia y confocal.

Tema 4. Técnicas de espectroscopía óptica: UV, DLS, fluorescencia, y dicroísmo.

Tema 5. Técnicas de espectroscopía vibracional: IR, Raman, y VCD.

Tema 6. Resonancia magnética nuclear.

Tema 7. Espectrometría de masas.

Tema 8. Difracción de rayos X y XPS.

Tema 9. Citometría.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	18	si
AF #02: Estudio de casos	3	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	21	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	21	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	36.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	10	no

Metodologías Docentes

<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Fundamentos de nanomateriales
Tipología	Obligatorio
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial

Periodo	Septiembre-Diciembre
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Explicar los principios fundamentales de la nanociencia y la nanotecnología.
2. Describir los tipos de enlace químico y las principales estructuras cristalinas, interpretando su relación con el comportamiento físico de los materiales.
3. Analizar las propiedades eléctricas, térmicas, magnéticas y ópticas de los nanomateriales, comprendiendo cómo varían con la composición, la dimensionalidad y la nanoestructuración.
4. Relacionar la estructura y las propiedades de un nanomaterial con su funcionalidad, siendo capaz de predecir o justificar su comportamiento a partir de principios físicos y químicos.
5. Reconocer aplicaciones relevantes de los nanomateriales en diversos campos (electrónica, energía, biomedicina, sensores, *etc.*)
6. Desarrollar competencias experimentales básicas en síntesis, caracterización y análisis de nanomateriales.

Contenidos

Tema 1. Introducción. Principios fundamentales de la nanociencia y la nanotecnología. Síntesis química y física de nanomateriales.

Tema 2. Enlace químico y estructura cristalina Tipos de enlaces (covalente, iónico, y metálico). Estructura cristalina. Introducción a la cristalografía. Análisis estructural.

Tema 3. Propiedades de transporte eléctrico y térmico. Conductividad. Ley de Ohm. Conducción electrónica e iónica. Materiales conductores, semiconductores y aislantes. Transporte térmico. Capacidad calorífica. Conductividad térmica. Expansión térmica.

Tema 4. Propiedades magnéticas. Campo magnético y momento magnético. Materiales diamagnéticos, ferro- y ferrimagnéticos, y antiferromagnéticos.

Tema 5. Propiedades ópticas. Fundamentos de interacción radiación-materia. Semiconductores, puntos cuánticos y confinamiento cuántico. Metales, nanopartículas metálicas y plasmónica.

Tema 6. Aplicaciones en nanotecnología. Biomedicina. Computación. Conversión de energía. Óptica. Fotónica. Espintrónica. Sensores.

Laboratorio. Síntesis nanomateriales y simulación computacional.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	18	si
AF #02: Estudio de casos	3	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	18	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	18	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	47.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	5	no

Metodologías Docentes

<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio

<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Fundamentos de nanomedicina
Tipología	Obligatorio
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Diciembre
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Conocer la relevancia de los nanomateriales en aplicaciones biomédicas y la situación actual.
2. Conocer conceptos clave en nanomedicina, como la liberación controlada y dirigida de fármacos, vehiculización pasiva o activa o la nanoteragnosis.
3. Obtener una visión integral de las interacciones organismo- materiales nanoestructurados.
4. Entender la importancia de las vías de administración, biodistribución, y excreción de materiales nanoestructurados.
5. Conocer los mecanismos de respuesta activa de los organismos complejos frente a materiales nanoestructurados.
6. Conocer los potenciales efectos dañinos inducidos por los nanomateriales, métodos de evaluación de la toxicidad de los nanomateriales y aspectos regulatorios.

Contenidos

Tema 1. ¿Qué es la Nanomedicina? Liberación controlada y dirigida: vehiculización activa y pasiva, efecto EPR, nanovectores con respuesta a estímulos.

Tema 2. Empleo de nanomateriales en diagnóstico, terapia, nanoteragnóstico, dispositivos PoC.

Tema 3. Biología y fisiología de los organismos vivos (células, tejidos, órganos, barreras fisiológicas).

Tema 4. Interacciones nano-bio (opsonización, corona de proteínas, fagocitosis, escape lisosomal, reactividad (ROS, modificación de proteínas)).

Tema 5. Farmacocinética y biodistribución de fármacos/nanovectores en diagnóstico y terapia: biodistribución, acumulación, metabolismo y excreción.

Tema 6. Nanotoxicología y Desafíos en Nanomedicina. Toxicidad de los nanomateriales por interacción con biomoléculas, o a nivel celular o tisular. Ejemplos de casos de éxito y de fracaso en nanomedicina. Aspectos regulatorios.

Laboratorio. -Internalización de NPs marcadas con fluorescencia por citometría de flujo.

-Liberación de ROS inducida por NPs.

-Viabilidad celular (MTT o AnexinaV/IP).

-Práctica virtual de diseño de aplicación (local o sistémica).

Actividades Formativas		
Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	15	si
AF #02: Estudio de casos	10	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	16	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	1	si
AF #06: Preparación de pruebas	21	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	36.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	12	no

Metodologías Docentes		
<input type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/> Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/> Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/> Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/> Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/> Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/> Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/> Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/> Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/> Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/> Design thinking
Sistemas de Evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Química de biomoléculas
Tipología	Obligatorio
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Diciembre
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Conocer la estructura y reactividad de las biomoléculas.
2. Conocer y saber sintetizar una biomolécula mediante una estrategia selectiva.
 - Conocer y saber cómo realizar la bioconjugación de biomoléculas.
3. Conocer los grupos protectores más eficientes y su ortogonalidad.
4. Conocer las técnicas colorimétricas que se emplean en la síntesis de biomoléculas.
5. Identificar las técnicas más empleadas para la caracterización de biomoléculas.
6. Conocer la quiralidad de las biomoléculas y los descriptores empleados para su identificación.

Contenidos

Tema 1. Biomoléculas. Análisis de la reactividad y de los factores que la condicionan. Porque y para que modificar las biomoléculas y cómo hacerlo.

Tema 2. Péptidos. Enlace peptídico y estructura, quiralidad puntual y supramolecular, Química Fmoc y Boc, ortogonalidad, grupos protectores, Química en fase sólida, peptidomiméticos, bioconjugación y técnicas colorimétricas.

Tema 3. Azúcares. Estructura, cinética y termodinámica, quiralidad y reactividad de los monosacáridos (aldosas y cetosas). Ortogonalidad y grupos protectores. Disacáridos. Polisacáridos: bioconjugación y síntesis. Técnicas colorimétricas y de degradación de monosacáridos.

Tema 4. Lípidos. Estructura: simples y complejos. Triglicéridos, fosfolípidos, esteroides, prostaglandinas y terpenos: síntesis. Lípidos monocapa.

Tema 5. ADN y ARN. Estructura, grupos fosfato y bases. Quiralidad puntual y supramolecular. Nucleótidos y nucleósidos: síntesis. Síntesis de oligonucleótidos.

Tema 6. Estrategias sintéticas aplicadas a biomacromoléculas. Bioconjugación. Química click. Capa-a-capla (LbL). Inmovilización de biomoléculas a soportes sólidos y nanomateriales.

Laboratorio. Realizar la síntesis de una biomolécula y su caracterización mediante las técnicas adecuadas (RMN, espectrometría de masas, dicroísmo circular, UV, IR, HPLC, *etc.*).

Actividades Formativas		
Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	17	si
AF #02: Estudio de casos	3	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	22	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	21	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	36.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	10	no

Metodologías Docentes			
<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Biofísica
Tipología	Optativa
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Comprender cómo principios fundamentales de la termodinámica delimitan límites a la biología.
2. Manejar conceptos básicos de física de fluidos aplicados en sistemas biológicos.
3. Comprender la motilidad celular y conectarla con la física de materia blanda y materia activa, describiendo sistemas nano y micrométrico propulsados.
4. Reconocer aspectos clave de cómo distintos fenómenos físicos configuran el funcionamiento de mecanismos sensoriales.
5. Comprender modelos de fisiología celular y conectarlos con principios de electricidad y magnetismo.

Contenidos

Tema 1. Termodinámica y energía en sistemas biológicos. Principios termodinámicos fundamentales. Energía libre de Gibbs. Entropía en contextos biológicos. Metabolismo a distintos niveles de organización, de célula a ecosistema. Leyes de escalado alométrico (ley de Kleiber).

Tema 2. Física de fluidos en contextos biológicos. Conservación de la masa y ecuación de continuidad. Viscosidad de fluidos biológicos. Número de Reynolds y régimen de flujo. Difusión: ley de Fick. Movimiento browniano y difusión. Difusión anómala. Motilidad celular: flagelos bacterianos y citoesqueleto. Sistemas nano y micrométricos (auto)propulsados. Materia blanda: coloides, polímeros, membranas lipídicas. Materia activa: movimiento guiado, impulsado y colectivo.

Tema 3. Electrofisiología y campos eléctricos en biología. Campo eléctrico en membranas biológicas. Difusión iónica y leyes de Fick-Nernst. Doble capa eléctrica entre dos fases. Potencial de reposo en membrana neuronal. Ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz. Potencial de acción: fases y mecanismos iónicos. Propagación de potenciales y estructura del axón. Sinapsis eléctrica y química. Transmisión en el sistema nervioso: canales iónicos y neurotransmisores.

Tema 4. Magnetismo y campos magnéticos en biología. Campo magnético y momento magnético. Magnetotaxis y magnetoforesis. Fuerza magnética. Hipertermia magnética. MRI.

Tema 5. Física del sistema sensorial. Acústica biológica: mecanobiología auditiva. Óptica y fototransducción: sistemas visuales. Propiocepción y mecanotransducción. Equilibrio: órganos vestibulares. Estímulos y nocicepción. Sistema somatosensorial.

Laboratorio. Trabajo con sistemas magnéticos para la liberación de calor. Trabajo con sistemas propulsados magnéticamente. Simulación numérica de modelos biológicos. Análisis de señales físicas y su percepción.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	20	si
AF #02: Estudio de casos	3	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	16	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	18	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	47.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	5	no

Metodologías Docentes

<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Biología y química computacional
Tipología	Optativa

Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Familiarizarse con el uso del entorno Linux y la escritura e interpretación de códigos básicos de programación.
2. Saber determinar computacionalmente las propiedades fisicoquímicas de las macromoléculas biológicas.
3. Familiarizarse con las bases de datos de las macromoléculas biológicas y el uso de visualizadores moleculares
4. Comprender y saber aplicar métodos estadísticos y herramientas computacionales a datos biológicos.
5. Saber realizar el estudio evolutivo de macromoléculas biológicas.
6. Comprender la mecánica cuántica, incluyendo conceptos generales de métodos ab initio, DFT y simulación espectroscópica.
7. Familiarizarse con el uso de técnicas y herramientas computacionales específicas para el análisis y simulación de moléculas a diferentes escalas.

Contenidos

Tema 1. Introducción general a la biología computacional.

Tema 2. Bases de datos genéticas y de proteínas.

Tema 3. Uso del entorno Linux en la línea de comandos.

Tema 4. Fundamentos de programación y estadística en R y aplicación al estudio de datos moleculares.

Tema 5. Predicción de propiedades de estructuras moleculares, incluyendo estabilidad e interacciones.

Tema 6. Fundamentos de mecánica cuántica, química cuántica y su aplicación a reacciones químicas y caracterización molecular, incluyendo simulación espectroscópica.

Tema 7. Introducción a la simulación de dinámica molecular. Desde átomos hasta macromoléculas biológicas.

Tema 8. Fundamentos de evolución molecular, con aplicaciones a filogenética molecular y diseño de terapias. Análisis computacional e interpretación.

Tema 9. Técnicas computacionales para la evaluación de sistemas a diversas escalas. Dinámica de poblaciones en reacciones o ecosistemas.

Laboratorio. Estudio de macromoléculas de diferente tamaño y su caracterización mediante técnicas computacionales.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	14.5	si
AF #02: Estudio de casos	2	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	15.5	si
AF #04: Tutorías programadas	2	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	18	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	53.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	5	no

Metodologías Docentes

<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación

Prácticas de campo Design thinking

Sistemas de Evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Materiales orgánicos
Tipología	Optativa
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Conocer y aplicar los conceptos químicos fundamentales para diseñar materiales orgánicos.
2. Conocer los distintos tipos de materiales orgánicos y su preparación.
3. Conocer y aplicar las metodologías más comunes para el ensamblaje de materiales orgánicos.
4. Aplicar las técnicas más adecuadas para la caracterización de materiales orgánicos.
5. Conocer las aplicaciones de los distintos tipos de materiales orgánicos.

Contenidos

Tema 1. Polímeros orgánicos conductores. Tipos de polímeros conjugados. Estrategias de “doping” para favorecer la conducción eléctrica.

Tema 2. Dendrímeros. Síntesis divergente y convergente de dendrímeros. Efectos estructurales asociados a su crecimiento (generación). Propiedades y aplicaciones biológicas.

Tema 3. Plegómeros (Foldameros) bióticos. Peptidomiméticos: beta- y gamma aminoácidos. Estructura y aplicaciones.

Tema 4. Polisacáridos. Modificación de polisacáridos naturales. Vehículos para el transporte de fármacos. Estructura y aplicaciones.

Tema 5. Partículas poliméricas y geles poliméricos entrecruzados. Métodos de formación de partículas poliméricas: diálisis, nanoprecipitación, fluidos supercríticos, salting out... Micelas PIC: complejos poliiónicos. Resinas para síntesis en fase sólida: Entrecruzamiento, tipos de resinas y funcionamiento.

Tema 6. Redes metal orgánicas (MOFs). Papel del metal y del ligando: diseño. Tipos de MOFs y aplicaciones.

Tema 7. Redes orgánicas covalentes (COFs). Diseño de los bloques de construcción y síntesis. Propiedades y aplicaciones.

Tema 8. Porous Organic Polymers (POPs). Diseño de los bloques de construcción y síntesis. Propiedades y aplicaciones.

Laboratorio. Síntesis de diferentes materiales, manipulación y funcionalización.

Actividades Formativas		
Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	17	si
AF #02: Estudio de casos	3	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	22	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	21	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	36.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	10	no

Metodologías Docentes	
<input checked="" type="checkbox"/> Actividades introductorias	<input type="checkbox"/> Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/> Lección Magistral	<input type="checkbox"/> Prácticum
<input type="checkbox"/> Eventos científicos	<input type="checkbox"/> Prácticas clínicas

<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Nano(bio)materiales activos: nuevas herramientas para la salud y el medio ambiente
Tipología	Optativa
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

- Entender conceptos básicos de catálisis junto con los fundamentos termodinámicos y principios básicos de cinética.
- Conocer diferentes aplicaciones de los nano(bio)materiales así como la relación entre sus características estructurales y su comportamiento catalítico.
- Comprender conceptos clave con reacciones nano-enzimáticas y sus posibles aplicaciones.
- Entender que es la catálisis bioortogonal y sus aplicaciones médicas y biotecnológicas.
- Comprender que son los nuevos nanomateriales catalíticos y cómo se emplean en nano(bio)catálisis avanzada.
- Conocer el modelado de catalizadores e inteligencia artificial junto con el aprendizaje automático en catálisis, integrando su papel en el diseño moderno de catalizadores de última generación y en estrategias de experimentación de alto rendimiento.

Contenidos

Tema 1. Introducción a la nano(bio)catálisis. Definición y tipos de catálisis. Fundamentos termodinámicos y cinéticos de las reacciones catalíticas. Sitios activos y mecanismos de reacción. Turnover frequency, selectividad, y rendimiento.

Tema 2. Aplicaciones de los nano(bio)materiales. Conversión de biomasa en productos de alto valor añadido. Producción de hidrógeno. Conversión de CO₂ en productos de alto valor añadido. Síntesis sostenible de amoníaco. Purificación de aire y agua.

Tema 3. Nanoenzimas y aplicaciones en biomedicina. Término de enzima y mecanismos catalíticos tipo oxidasa, peroxidasa, catalasa, etc. ¿Qué son las nanoenzimas?. Historia y evolución del concepto. Comparación con enzimas naturales y catalizadores tradicionales. Composición y síntesis. Biosensing e imagen. Antioxidantes y terapia.

Tema 4. Catálisis bioortogonal. Principios de la catálisis bioortogonal. Tipos de reacciones biortogonales catalizadas. Aplicaciones biomédicas y biotecnológicas. Desafíos y limitaciones actuales. Perspectivas futuras.

Tema 5. Nuevos nano(bio)materiales catalíticos. Single atom catalysts. MOFs y COFs. Nanomateriales biohíbridos y bioinspirados. Nanocomposites metal-polímero. Nanoestructuras huecas y nanoreactores. Nanocatalizadores magnéticos.

Tema 6. Modelado de Catalizadores e Inteligencia Artificial/Aprendizaje Automático en Catálisis. DFT y modelado microcinético. Aprendizaje automático para el diseño de catalizadores. Experimentación de alto rendimiento.

Laboratorio. Diseño y evaluación de nanomateriales con funcionalidad catalítica y biomédica, el análisis de su rendimiento y aplicaciones potenciales, así como la comunicación de resultados en formato científico.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
---------------------	-------	----------------

AF #01: Clases expositivas	15	si
AF #02: Estudio de casos	7	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	20	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	25	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	37,5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	5	no

Metodologías Docentes

<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Nano(bio)sensores
Tipología	Optativa
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Comprender los fundamentos de los biosensores y nanobiosensores, así como los requisitos biomédicos (sensibilidad, biocompatibilidad, miniaturización).
2. Identificar y seleccionar nanomateriales adecuados (nanopartículas metálicas, grafeno, nanotubos) para aplicaciones en biosensores.
3. Aplicar técnicas de funcionalización con biomoléculas (anticuerpos, ADN, aptámeros) para el diseño de dispositivos.
4. Diseñar y fabricar plataformas micro/nanofluídicas, integrando sistemas en dispositivos portátiles y point-of-care.
5. Emplear técnicas de detección electroquímicas y ópticas (voltametría, impedancia, SERS, SPR, fluorescencia) en contextos biomédicos.
6. Analizar e interpretar resultados experimentales, aplicando criterios de calidad y reproducibilidad.
7. Evaluar aplicaciones biomédicas actuales y tendencias emergentes, incluyendo biosensores implantables e integración con inteligencia artificial.
8. Comunicar resultados de forma clara y rigurosa, tanto oralmente como por escrito, en contextos científicos.

9. Aplicar principios éticos y de seguridad en el manejo de nanomateriales y biomoléculas.

Contenidos

Tema 1. Fundamentos y contexto biomédico. Concepto de biosensor y evolución hacia nanobiosensores. Requisitos en biomedicina: sensibilidad, biocompatibilidad, miniaturización.

Tema 2. Nanomateriales y bioconjugación. Nanopartículas metálicas (Au, Ag) para SERS y SPR. Grafeno, nanotubos y materiales 2D para electroquímica. Funcionalización con biomoléculas (anticuerpos, ADN, aptámeros).

Tema 3. Diseño y fabricación. Micro/nanofabricación y plataformas microfluídicas. Integración en dispositivos portátiles y point-of-care.

Tema 4. Técnicas de detección. Electroquímicos: voltametría, impedancia, amperometría. Ópticos: SERS (principios, sustratos, aplicaciones biomédicas), SPR (detección sin marcadores, chips plasmonicos), Fluorescencia (biosensores basados en FRET, quantum dots). Colorimétricos: nanopartículas y cambios de color por agregación. Otros: piezoeléctricos, resonancia de cuarzo.

Tema 5. Aplicaciones biomédicas y tendencias Diagnóstico rápido (cáncer, enfermedades infecciosas). Biosensores implantables y monitorización continua. Inteligencia artificial y análisis de datos.

Laboratorio. Síntesis de diferentes materiales, manipulación y funcionalización.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	17	si
AF #02: Estudio de casos	3	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	22	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	21	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	36.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	10	no

Metodologías Docentes

<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input checked="" type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	60
Seminarios	25	40

Materia/Asignatura

“Nanocarriers” para la liberación controlada de fármacos

Tipología

Optativa

Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Entender los conceptos básicos para el diseño de nanoestructuras destinadas al transporte y liberación controlada de agentes terapéuticos (fármacos y material genético): composición, estructura, propiedades y caracterización.
2. Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados sobre las diferentes etapas involucradas en el desarrollo de sistemas nanoestructurados para la liberación controlada de agentes terapéuticos y sus principales vías de administración.
3. Conocer técnicas avanzadas para la preparación de sistemas nanoestructurados.
4. Comprender los aspectos clave para analizar la toxicidad y biodistribución, así como la regulación existente para la utilización de sistemas nanoestructurados en la liberación controlada de agentes terapéuticos.
5. Conocer diferentes aplicaciones de los sistemas nanoestructurados y comprender la relación entre sus características estructurales y sus aplicaciones.

Contenidos

Tema 1. Introducción. Sistemas de liberación controlada de fármacos. Clasificación. Principales vías de administración.

Tema 2. Sistemas nanoparticulares de naturaleza polimérica. Desarrollo de sistemas poliméricos de liberación controlada de fármacos: Tipos de polímeros y mecanismo de degradación. Métodos de elaboración. Caracterización de nanopartículas poliméricas por métodos espectroscópicos. Caracterización de nanopartículas poliméricas por métodos térmicos.

Tema 3. Sistemas nanoparticulares de naturaleza lipídica. Desarrollo de sistemas lipídicos de liberación controlada de fármacos. Tipos de lípidos utilizados para obtener SLN o NLC. Métodos de elaboración y caracterización de nanopartículas lipídicas.

Tema 4. Sistemas basados en nanopartículas de naturaleza inorgánica (silice, carbonato calcico...). Síntesis y caracterización. Funcionalización de la superficie.

Tema 5. Sistemas inteligentes para la liberación controlada de fármacos. Liberación controlada por pH e iones. Liberación controlada temperatura. Liberación controlada por luz. Liberación controlada por campo magnético. Liberación controlada por enzimas. Liberación controlada por ultrasonidos.

Tema 6. Técnicas avanzadas de síntesis. Microfluídica. Electrospray.

Tema 7. Toxicidad y seguridad de nanocarriers. Principales parámetros de seguridad: tamaño, carga superficial, degradabilidad, acumulación en órganos. Ensayos *in vitro* (citotoxicidad, hemocompatibilidad, genotoxicidad). Ensayos *in vivo*: biodistribución, farmacocinética, inmunogenicidad. Regulación y guías.

Tema 8. Aplicaciones biomédicas de los nanocarriers. Nanomedicinas aprobadas en clínica. Aplicaciones en oncología (quimioterapia dirigida, inmunoterapia). Liberación de antibióticos y antifúngicos para infecciones resistentes.

Tema 9. Nanocarriers en terapia génica y vacunas. Sistemas de liberación de ácidos nucleicos (DNA, siRNA, mRNA). Nanopartículas lipídicas en vacunas de ARNm. Retos de seguridad y eficacia en terapia génica.

Laboratorio. Desarrollo y evaluación de nanomateriales para liberación controlada de fármacos, análisis de su seguridad y aplicación clínica, diseño conceptual de nuevos sistemas terapéuticos y comunicación científica de resultados.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	17	si
AF #02: Estudio de casos	7	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	18	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	22.5	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	35	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	10	no

Metodologías Docentes

<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo

<input checked="" type="checkbox"/>	Presentación	<input type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Nano-inmunología
Tipología	Optativa
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Conocer los fundamentos del sistema inmunitario (inmunidad innata, adaptativa, reconocimiento de patrones, inflamación, respuesta inmunitaria y memoria).
2. Conocer las bases de las patologías del sistema inmunitario como la alergia, autoinmunidad, rechazo de transplantes
3. Conocer la función de vigilancia tumoral del sistema inmunitario, escape inmunológico en cáncer, e inmunosupresión inducida por las células tumorales.
4. Conocer las principales inmunoterapias y como la nanotecnología puede contribuir a su aplicación clínica, dando lugar a la nano-inmunoterapia. toxicidad de los nanomateriales y aspectos regulatorios.

Contenidos

Tema 1. Fundamentos de Inmunología.

Tema 2. Introducción al sistema inmunitario: inmunidad innata y adaptativa.

Tema 3. Reconocimiento de patrones: patógeno/daño y receptores T y B.

Tema 4. Inflamación. Respuesta a patógenos / vacunas.

Tema 5. Memoria inmunitaria.

Tema 6. Patologías del sistema inmunitario: Inmunodeficiencias, Hipersensibilidad. (concepto de Alergia y pseudoalergia), Autoinmunidad, Trasplante, Cáncer (vigilancia tumoral).

Tema 7. Nanoimmunoterapia. Vacunas, anticuerpos monoclonales, liberación controlada de inmunomoduladores, modulación del estroma tumoral, soporte de terapias celulares, APCs artificiales, terapias combinadas.

Laboratorio. Interacción de nanomateriales con proteínas / células del sistema inmunitario innato y específico.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	20	si
AF #02: Estudio de casos	5	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	16	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	1	si
AF #06: Preparación de pruebas	21	no

AF #07: Estudio y trabajo personal	36.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	12	no

Metodologías Docentes	
<input type="checkbox"/> Actividades introductorias	<input type="checkbox"/> Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/> Lección Magistral	<input type="checkbox"/> Prácticum
<input type="checkbox"/> Eventos científicos	<input type="checkbox"/> Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/> Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/> Presentación	<input type="checkbox"/> Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/> Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/> Debate	<input type="checkbox"/> Foros de discusión
<input type="checkbox"/> Seminario	<input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/> Taller	<input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/> Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/> Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/> Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/> Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/> Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/> Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/> Design thinking

Sistemas de Evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Química supramolecular
Tipología	Optativa
Número de créditos ECTS	4.5
Modalidad	Presencial
Periodo	Septiembre-Marzo
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Conocer y aplicar los conceptos fundamentales de la Química Supramolecular basados en interacciones no covalentes básicas.
2. Fundamentos para la formación de sistemas supramoleculares.
3. Conocer los principales tipos de sistemas supramoleculares.
4. Conocer y aplicar las metodologías más comunes de preparación de sistemas supramoleculares. Aplicar las técnicas más adecuadas para la caracterización de sistemas supramoleculares.
5. Conocer las aplicaciones de la química supramolecular y de los sistemas supramoleculares en catálisis, sistemas biomiméticos y materiales.

Contenidos

- Tema 1. Introducción a la Química Supramolecular. Tipos de fuerzas intermoleculares. Efectos de solvatación y efectos estructurales (diseño molecular).
- Tema 2. Reconocimiento molecular. Sistemas huésped-anfitrión. Interacciones huésped-anfitrión: Moléculas neutras y cargadas. Determinación de constantes de asociación.
- Tema 3. Autoensamblaje Supramolecular. Dinámica Supramolecular. Autoensamblaje vía coordinación. Polímeros supramoleculares. Polímeros metalosupramoleculares. Geles moleculares y poliméricos.
- Tema 4. Agregados Supramoleculares. Solubilidad y carácter polar de moléculas orgánicas.
- Tema 5. Química en la interfase. Interacciones en interfases líquido-líquido, líquido-aire y líquido-sólido.
- Tema 6. Máquinas Moleculares. Interruptores y motores moleculares.
- Tema 7. Química Biosupramolecular. Membranas, enzimas, interacciones macromoleculares, máquinas moleculares.

Laboratorio. Estudio de la formación y caracterización de diferentes agregados supramoleculares. Estudio de la constante de asociación (RMN, DLS, UV, CD, IR).

Actividades Formativas		
Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Clases expositivas	17	si
AF #02: Estudio de casos	3	si
AF #03: Prácticas de laboratorio	22	si
AF #04: Tutorías programadas	1	si
AF #05: Examen	2	si
AF #06: Preparación de pruebas	21	no
AF #07: Estudio y trabajo personal	36.5	no
AF #08: Búsqueda bibliográfica	10	no

Metodologías Docentes	
<input checked="" type="checkbox"/> Actividades introductorias	<input type="checkbox"/> Prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/> Lección Magistral	<input type="checkbox"/> Prácticum
<input type="checkbox"/> Eventos científicos	<input type="checkbox"/> Prácticas clínicas
<input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/> Estudio previo
<input type="checkbox"/> Presentación	<input type="checkbox"/> Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/> Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problemas de forma autónoma
<input type="checkbox"/> Debate	<input type="checkbox"/> Foros de discusión
<input type="checkbox"/> Seminario	<input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/> Taller	<input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/> Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/> Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/> Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/> Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/> Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/> Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/> Design thinking

Sistemas de Evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estudio de casos	10	30
Examen de preguntas objetivas	25	40
Prácticas de laboratorio	30	50

Materia/Asignatura	Actividades de Formación Tutorizadas (AFT)
Tipología	Obligatorio
Número de créditos ECTS	3
Modalidad	Presencial
Periodo	Enero-Junio
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Conocimiento del "estado del arte" (state-of-the-art) en los campos de los nanomateriales y biomedicina.
2. Adquisición de conocimientos transversales, bajo asesoramiento de una persona tutora.
3. Adquisición de otras competencias específicas, bajo asesoramiento de una persona tutora.
4. Divulgación científica y ciencia abierta.

Contenidos

Realización de actividades tutorizadas relacionadas con el título.

Prácticas en los distintos laboratorios del CINBIO/CACTI; seminarios sobre el estado actual de la investigación en nanomateriales y biomedicina, impartidos por conferenciantes invitados de reconocido prestigio; actividades de comunicación

científica y debate a través de los seminarios del CINBIO; participación en el Annual Meeting del CINBIO, presentaciones breves (*pitch-talk*), charlas de divulgación, entre otras actividades.

Actividades Formativas		
Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Asistencia a conferencias impartidas por profesorado/personal investigador internacional de prestigio, seminarios del CINBIO, cursos y workshops	25	si
AF #02: Actividades formativas recomendadas por las personas tutoras	13	si
AF #03: Actividades de divulgación científica	10	si
AF #04: Tutorías programadas	2	si
AF #05: Preparación de informes y trabajos dirigidos	15	no
AF #06: Estudio y trabajo personal	5	no
AF #07: Búsqueda bibliográfica	5	no

Metodologías Docentes	
<input type="checkbox"/> Actividades introductorias	<input type="checkbox"/> Prácticas externas
<input type="checkbox"/> Lección Magistral	<input type="checkbox"/> Prácticum
<input type="checkbox"/> Eventos científicos	<input type="checkbox"/> Prácticas clínicas
<input type="checkbox"/> Resolución de problemas	<input type="checkbox"/> Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/> Presentación	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajo tutelado
<input type="checkbox"/> Estudio de casos	<input type="checkbox"/> Resolución de problemas de forma autónoma
<input checked="" type="checkbox"/> Debate	<input checked="" type="checkbox"/> Foros de discusión
<input checked="" type="checkbox"/> Seminario	<input type="checkbox"/> Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/> Taller	<input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos
<input type="checkbox"/> Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/> Portafolio/Dossier
<input type="checkbox"/> Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/> Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/> Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/> Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/> Prácticas de campo	<input type="checkbox"/> Design thinking

Sistemas de Evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Presentaciones	30	70
Portafolio/dossier	30	70

Materia/Asignatura	Trabajo Fin de Máster (TFM)
Tipología	Obligatorio
Número de créditos ECTS	21
Modalidad	Presencial
Periodo	Enero-Junio
Lenguas en que se imparte	Castellano, gallego, inglés

Resultados de aprendizaje

1. Conocer la planificación de un proyecto de investigación en el ámbito de la nanociencia, la nanotecnología y la biomedicina, desde la búsqueda bibliográfica y el planteamiento de hipótesis y objetivos hasta el diseño y desarrollo de los experimentos, el análisis de resultados y la elaboración de conclusiones.
2. Saber manejar las principales bases de datos de información científica en áreas científico-tecnológicas y biomédicas, y analizar de forma crítica la información recopilada.
3. Saber integrar los conocimientos teóricos adquiridos para llevar a cabo la planificación de un proyecto de investigación aplicado a nanomateriales, sistemas nanoestructurados o sistemas biológicos, así como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

4. Adquirir destreza en el manejo de equipos y técnicas de preparación, caracterización y análisis de nanomateriales biológicos y no biológicos.
5. Saber presentar el trabajo realizado en el formato característico de un documento científico propio de las áreas de la nanociencia, la nanotecnología y la biomedicina.
6. Saber comunicar y defender proyectos de innovación en el ámbito de la nanociencia, la nanotecnología, y la biomedicina integrando protección del conocimiento y estrategias de valorización.
7. Saber desarrollar trabajos de colaboración en equipos multidisciplinares, integrando perfiles científico-tecnológicos y biomédicos.
8. Desarrollar habilidades de organización, planificación y priorización de actividades en el contexto de proyectos de investigación científica y aplicada.

Contenidos

En términos generales, el contenido se centrará en el campo de la tecnología de los nanomateriales y/o la biomedicina. El tema de trabajo específico será asignado por la Comisión Académica del Máster al alumnado, teniendo en cuenta las líneas de investigación ofrecidas, las preferencias indicadas por el estudiantado y la disponibilidad del personal docente. El trabajo de investigación finalizará con la presentación de un informe escrito que debe redactarse en inglés, y una exposición y defensa en inglés de los resultados obtenidos ante una comisión de evaluación.

Bajo la supervisión de la persona tutora, el alumnado deberá:

- Buscar la bibliografía necesaria para establecer los antecedentes y el estado actual del tema propuesto.
- Formular la hipótesis del trabajo y los objetivos.
- Planificar el trabajo experimental y llevarlo a cabo.
- Analizar los resultados obtenidos.
- Preparar la memoria y la presentación del TFM.

Actividades Formativas

Actividad formativa	Horas	Presencialidad
AF #01: Trabajo experimental o computacional asociado al desarrollo del proyecto	443	si
AF #02: Tutorías programadas	15	si
AF #03: Presentación y defensa pública del trabajo realizado	2	si
AF #04: Búsqueda bibliográfica	20	no
AF #05: Elaboración de la memoria	30	no
AF #06: Preparación de la presentación para la defensa del TFM	15	no

Metodologías Docentes

<input type="checkbox"/>	Actividades introductorias	<input type="checkbox"/>	Prácticas externas
<input type="checkbox"/>	Lección Magistral	<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Eventos científicos	<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/>	Presentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo tutelado
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma
<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>	Foros de discusión
<input type="checkbox"/>	Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo
<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas en aulas de informática	<input type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input type="checkbox"/>	Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking

Sistemas de Evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Memoria de investigación	30	50
Presentación oral y defensa	30	50
Informe de la persona tutora del TFM	10	30

4.2. Actividades y metodologías docentes

Las metodologías docentes del título se orientan a la adquisición integrada de conocimientos, habilidades y competencias en el ámbito de la ciencia y tecnología de nanomateriales y su aplicación en biomedicina, en modalidad exclusivamente presencial. Para ello, se adopta un enfoque formativo que combina de manera coherente estrategias expositivas, prácticas y activas.

En primer lugar, la lección magistral proporciona el marco conceptual necesario para la comprensión de los contenidos teóricos fundamentales, apoyada en actividades introductorias que facilitan la contextualización de los temas y la activación de conocimientos previos. Sobre esta base, se incorporan metodologías activas que sitúan al estudiantado en el centro del proceso de aprendizaje, fomentando su participación y autonomía. En este sentido, el estudio de casos, el debate y la resolución autónoma de problemas contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de análisis y la toma de decisiones fundamentadas en contextos científicos y tecnológicos. Asimismo, el aprendizaje colaborativo favorece la interacción entre iguales y el desarrollo de competencias interpersonales en entornos multidisciplinares.

El carácter aplicado del título se articula principalmente a través de prácticas de laboratorio y prácticas en aulas de informática, que permiten al estudiantado adquirir destrezas experimentales, familiarizarse con instrumentación avanzada y desarrollar competencias en el uso de herramientas computacionales. Estas actividades se complementan con el trabajo tutelado y el aprendizaje basado en proyectos, que promueven la integración de conocimientos y el abordaje guiado de problemas complejos. En esta misma línea, las metodologías basadas en la investigación acercan al estudiantado a los procedimientos propios de la actividad científica, reforzando su capacidad para formular hipótesis, diseñar estrategias experimentales e interpretar resultados.

Finalmente, la incorporación de enfoques como el *design thinking* introduce una dimensión innovadora en el proceso formativo, fomentando la creatividad y la resolución de problemas desde una perspectiva centrada en el usuario, especialmente relevante en el desarrollo de aplicaciones en nanomateriales y biomedicina.

- Actividades introductorias: Actividades orientadas a contextualizar los contenidos, activar conocimientos previos y establecer los objetivos de aprendizaje.
- Lección Magistral: Exposición estructurada de contenidos por parte del profesorado para la adquisición de conocimientos teóricos fundamentales.
- Eventos científicos
- Resolución de problemas
- Presentación: Exposición oral por parte del estudiantado sobre contenidos o trabajos, fomentando la síntesis, argumentación y comunicación científica.
- Estudio de casos: Análisis de situaciones reales o simuladas que permite aplicar conocimientos teóricos a contextos específicos.
- Debate: Discusión guiada sobre temas relevantes que favorece el pensamiento crítico y la argumentación fundamentada.
- Seminario
- Taller
- Prácticas en aulas de informática: Actividades aplicadas mediante herramientas digitales o software especializado para el análisis y tratamiento de datos.
- Prácticas de laboratorio: Actividades experimentales que permiten adquirir habilidades técnicas, metodológicas y de trabajo seguro en entornos científicos
- Salidas de estudio
- Prácticas de campo
- Prácticas externas

<input type="checkbox"/>	Prácticum
<input type="checkbox"/>	Prácticas clínicas
<input type="checkbox"/>	Estudio previo
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo tutelado: Desarrollo de trabajos académicos bajo la supervisión del profesorado, promoviendo la autonomía y el aprendizaje guiado.
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución de problemas de forma autónoma: Actividades individuales orientadas a la aplicación de conocimientos para la resolución de ejercicios o situaciones complejas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Foros de discusión: Espacios de interacción destinados al intercambio de ideas y resolución colaborativa de dudas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje colaborativo: Metodología basada en el trabajo en grupo para la consecución de objetivos comunes y el desarrollo de competencias interpersonales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Aprendizaje basado en proyectos: Desarrollo de proyectos integradores que implican la aplicación de conocimientos y habilidades para resolver problemas reales o simulados.
<input checked="" type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier: Recopilación estructurada de evidencias del aprendizaje a lo largo del curso (informes, resultados experimentales, ejercicios, reflexiones críticas, etc.).
<input type="checkbox"/>	Aprendizaje-servicio
<input checked="" type="checkbox"/>	Metodologías basadas en la investigación: Enfoques docentes que implican al estudiantado en procesos propios de la investigación científica, como la formulación de hipótesis, experimentación y análisis de resultados.
<input checked="" type="checkbox"/>	Design thinking: Metodología iterativa para la resolución creativa de problemas, basada en comprender las necesidades de los usuarios, generar ideas, elaborar prototipos de las soluciones y validarlas.

Tabla 5. Metodologías usadas en la titulación.

4.3. Sistemas de evaluación

El procedimiento de evaluación del Máster se ajustará a la normativa de gestión académica de la Universidade de Vigo. Estas medidas de coordinación se complementan con la unificación del sistema de calificaciones a lo largo de todo el Máster. El sistema de calificaciones seguirá lo dispuesto en el RD 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial, que tiene validez en todo el territorio nacional.

Para la evaluación se tendrá en cuenta, en primer lugar, que esta no solo sirva para determinar si el alumnado ha adquirido las competencias programadas, sino también como una herramienta para revisar y mejorar de forma continua la metodología de enseñanza utilizada. De este modo, la evaluación cumple una doble función: valorar el grado de consecución de los objetivos formativos y contribuir a la mejora progresiva de la implementación e impartición de las enseñanzas del Máster.

Dado el marcado carácter práctico y aplicado de la titulación, la evaluación del rendimiento y de las competencias adquiridas por el alumnado se basará en una combinación equilibrada de actividades de evaluación continua y evaluación final, otorgando un peso relevante a las actividades prácticas, que resultan esenciales para la adquisición efectiva de las competencias previstas. Con carácter general, la evaluación continua tendrá un peso no inferior al 60% de la calificación final, mientras que la evaluación final no superará el 40%, concretándose estos porcentajes en las guías docentes de cada asignatura. Se fomentará que las actividades prácticas representen aproximadamente el 50% de las horas presenciales, integrándose de forma directa en el proceso evaluador.

La evaluación continua permitirá valorar el esfuerzo, la participación y el progreso del alumnado a lo largo del semestre, especialmente en el desarrollo de las actividades prácticas, incentivando una dedicación constante a la materia. Por su parte, la evaluación final permitirá valorar los resultados globales del aprendizaje y, en general, consistirá en un examen de preguntas objetivas.

Los sistemas de evaluación empleados se seleccionan de la Guía de Metodologías y Sistemas de Evaluación de la Universidade de Vigo (*aprobada por la Comisión Académica de Calidad en diciembre de 2017*). En las asignaturas del plan de estudios, la evaluación se articula mediante tres elementos principales: el estudio de casos, orientado al análisis y resolución de problemas en contextos reales; las prácticas de laboratorio, que permiten valorar la aplicación experimental de los conocimientos; y el examen de preguntas objetivas, destinado a evaluar la adquisición de contenidos teóricos. El Trabajo de Fin de Máster se evalúa a través de una memoria de investigación y su correspondiente presentación oral, valorándose tanto la calidad científica y técnica del trabajo desarrollado como la capacidad de comunicación y defensa de resultados. Por su parte, la asignatura de Actividades de Formación Tutorizadas se evalúa mediante presentaciones y un portafolio/dossier, que recoge evidencias del progreso del estudiantado y su capacidad de reflexión sobre el aprendizaje.

La normativa general de la Universidade de Vigo sobre evaluación del rendimiento académico se puede consultar en el enlace:

[Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudiantado](#)

<input checked="" type="checkbox"/>	Examen de preguntas objetivas
<input type="checkbox"/>	Examen de preguntas de desarrollo
<input type="checkbox"/>	Examen oral
<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas y/o ejercicios
<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio de casos
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio
<input type="checkbox"/>	Simulación o <i>Role Playing</i>
<input type="checkbox"/>	Trabajo
<input type="checkbox"/>	Informe de prácticas
<input type="checkbox"/>	Informe de prácticas externas
<input checked="" type="checkbox"/>	Proyecto
<input checked="" type="checkbox"/>	Portafolio/Dossier
<input checked="" type="checkbox"/>	Presentaciones
<input type="checkbox"/>	Debate
<input type="checkbox"/>	Autoevaluación
<input type="checkbox"/>	Observación sistemática

Tabla 6. *Sistemas de evaluación utilizados en la titulación.*

4.4. Estructuras curriculares específicas

La configuración y planificación de la estructura curricular del Máster se ha diseñado para garantizar la coherencia con los objetivos del título y asegurar los resultados del proceso de formación y aprendizaje. La planificación incluye la definición de asignaturas obligatorias y optativas, actividades formativas tutorizadas y el Trabajo Fin de Máster, distribuyendo los contenidos y competencias de manera progresiva y equilibrada a lo largo del curso académico. Se ha prestado especial atención a la complementariedad de los contenidos, evitando solapamientos y asegurando que todas las competencias establecidas en las guías docentes se desarrollen de manera adecuada.

Para asegurar que esta planificación se implemente de manera coherente, se han establecido mecanismos de coordinación docente que permiten alinear las actividades formativas, los sistemas de evaluación y los resultados de aprendizaje, garantizando la coherencia del plan de estudios, la calidad de la enseñanza y la formación integral del alumnado. La coordinación horizontal incluye reuniones previas al inicio del curso con todo el profesorado, en las que se ponen en común contenidos, metodologías docentes y planificación temporal de actividades y evaluaciones. Además, se celebran reuniones periódicas con el profesorado durante el curso para analizar la marcha de las actividades, evaluar resultados de encuestas de valoración, revisar sugerencias y atender posibles incidencias planteadas por el alumnado a través del buzón de la Secretaría Online de la Universidade de Vigo. La coordinación vertical se asegura mediante la supervisión del coordinador o coordinadora del Máster, responsable de la organización general del título, la orientación inicial al alumnado desde su admisión y el seguimiento de su progreso a lo largo del programa. La Comisión Académica del Máster actúa como órgano colegiado de gestión, definiendo actuaciones de mejora y asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y del Sistema de Gestión de la Calidad del centro.

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. Perfil básico del profesorado

5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título

El Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nanomateriales y Biomedicina tiene como objetivo fundamental proporcionar una formación avanzada, multidisciplinar y especializada que capacite al estudiantado tanto para continuar estudios de doctorado como para incorporarse a entornos profesionales altamente cualificados en los sectores biomédico, biotecnológico y de materiales avanzados.

Este objetivo debe apoyarse en una plantilla de profesorado que garantice un alto estándar de enseñanza y una sólida producción de investigación. En este sentido, el Máster cuenta con una plantilla formada por diferentes categorías, cada una de las cuales desempeña un papel fundamental en la formación académica del estudiantado, promoviendo no solo el aprendizaje teórico, sino también el desarrollo de habilidades prácticas y la investigación innovadora. Esta estructura y las funciones específicas de cada categoría aseguran que se aprovechen al máximo las capacidades del profesorado, contribuyendo a la misión de la universidad de formar profesionales competentes y comprometidos.

Así, la plantilla de profesorado disponible para la impartición del Máster, se compone de diversas categorías académicas, cada una con roles, funciones y acreditaciones específicas. Por una parte, la categoría formada por personal catedráticos y profesorado titulares, está formada por personal investigador con una trayectoria sólida en investigación y docencia, como se ve reflejado en las evaluaciones positivas de sus méritos tanto docentes (quinquenios) como de investigación (sexenios). Su capacidad para liderar proyectos de investigación, impartir cursos avanzados y supervisar tesis de posgrado les permite tener una visión amplia, clara y actualizada del estado del arte de la Nanotecnología y Biomedicina.

Por otra parte, la plantilla está formada por investigadores de convocatorias públicas competitivas (p.e. Ramón y Cajal, entre otros) y por personal técnico especializado adscrito al CACTI y al Laboratorio Ibérico Internacional en Nanotecnología (INL, Braga, Portugal) que además de impartir docencia, aportan al Título su experiencia práctica más actualizada, así como su capacidad para conectar la parte teoría con la práctica. Todos los miembros de esta categoría son también doctores con amplia experiencia investigadora (**Tabla 7**, categoría de otros).

Para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitar la investigación multidisciplinar, se fomenta la colaboración interdisciplinar entre categorías, esencial para enriquecer el ambiente académico y fomentar un aprendizaje más integral para el alumnado. En este sentido, se han integrado diferentes perfiles en el profesorado de cada materia de tal forma que ha permitido integrar diversas perspectivas y enfoques en el diseño de los programas académicos, ofreciendo al estudiantado un aprendizaje más diverso y completo, que les permita aplicar conocimientos en contextos prácticos. Esta integración también fomenta un ambiente de comunicación abierta y respeto mutuo, además de facilitar la formación en habilidades interpersonales y de trabajo en equipo, aspectos importantes en Ciencia y que deben ser transmitidos también al estudiantado.

Adicionalmente, el Máster combina diferentes áreas de especialización (Química, Física y Biología-Medicina), con una elevada calidad de investigación (más de 90 sexenios reconocidos de los cuales más del 35% son vivos) lo que permite abordar temas desde múltiples perspectivas, enriqueciendo el análisis y la comprensión del estudiantado y mejorando su visión holística de la Nanociencia y la Biomedicina.

Este desarrollo se verá consolidado con la experiencia docente del panel de profesorado, con más de 80 quinquenios reconocidos (más del 35% vivos).

Categoría	Número	Doctores/as	Acreditados/as	Sexenio	Quinquenio
Catedráticos/as	16	16	16	68	72
Titulares	12	12	12	26	22
Ramón y Cajal	10	10	-	-	-
Otros	10	10	-	-	-
Total	48	48	28	94	94

Tabla 7. Resumen del profesorado asignado al título.

5.1.b) Estructura de profesorado

Área o ámbito de conocimiento: Química	
Número de profesores/as	33
Número de doctores/as	33
Categorías	Catedráticos (11), titulares (8), Ramón y Cajal (6) y Otros (8)
Profesorado acreditado	19
Materias / asignaturas	Técnicas avanzadas de análisis y caracterización, Fundamentos de nanomateriales, Fundamentos de nanomedicina, Química de biomoléculas, Biofísica, Biología y química computacional. Materiales orgánicos, Nano(bio)materiales activos, Nano(bio)sensores, nanocarriers para la liberación controlada, Nano-inmunología, Química supramolecular, AFT, TFM
ECTS impartidos (previstos)	50
ECTS disponibles (potenciales)	65
Área o ámbito de conocimiento: Biología	
Número de profesores/as	9
Número de doctores/as	9
Categorías	Catedráticos (2), titulares (3) Ramón y Cajal (3) y Otros (1)
Profesorado acreditado	5
Materias / asignaturas	Fundamentos de nanomedicina, nano-inmunología, biología y química computacional, nano(bio)sensores, "nanocarriers" para la liberación controlada de fármacos, AFT, TFM
ECTS impartidos (previstos)	16
ECTS disponibles (potenciales)	18
Área o ámbito de conocimiento: Física	
Número de profesores/as	4
Número de doctores/as	4
Categorías	Catedráticos (2), Ramón y Cajal (1) y Otros (1)
Profesorado acreditado	2
Materias / asignaturas	Fundamentos de nanomateriales, biofísica, biología y química computacional, AFT, TFM
ECTS impartidos (previstos)	11
ECTS disponibles (potenciales)	15
Área o ámbito de conocimiento: Ingeniería química	
Número de profesores/as	2
Número de doctores/as	2
Categorías	Catedráticos (1) y titulares (1)
Profesorado acreditado	2
Materias / asignaturas	Materiales orgánicos, AFT, TFM

ECTS impartidos (previstos)	1
ECTS disponibles (potenciales)	2

Tabla 8. Detalle del profesorado asignado al título por ámbitos de conocimiento.

5.1.c) Méritos docentes del profesorado no acreditado

El Máster cuenta con profesorado investigador no permanente incorporado al CINBIO a través de convocatorias altamente competitivas de ámbito autonómico, nacional e internacional, tales como los programas Ramón y Cajal, Beatriz Galindo, Juan de la Cierva o los contratos posdoctorales de la Xunta de Galicia. La obtención de estas ayudas constituye un indicador objetivo de excelencia científica, liderazgo potencial y capacidad para desarrollar líneas de investigación propias en entornos de alta exigencia competitiva.

Este profesorado acredita una sólida trayectoria investigadora en los ámbitos de la nanotecnología y la biomedicina, con participación en proyectos competitivos, publicaciones en revistas de alto impacto y colaboración en redes internacionales. Dicha experiencia investigadora se traslada de manera directa a la actividad docente, incorporando al aula metodologías basadas en la investigación, aprendizaje orientado a proyectos y análisis crítico de literatura científica especializada, en coherencia con los resultados de aprendizaje del título.

En el ámbito docente, este colectivo ha participado en la impartición de asignaturas en los grados de Química y Biología, contribuyendo tanto a la docencia teórica como práctica y al diseño de actividades formativas vinculadas al trabajo experimental en laboratorio. Asimismo, dispone de experiencia contrastada en la supervisión de Trabajos Fin de Grado y Trabajos Fin de Máster, así como en la codirección o dirección de tesis doctorales, garantizando una formación rigurosa en competencias metodológicas, instrumentales y de comunicación científica.

Su implicación en la tutorización individualizada del estudiantado y en la integración de éste en entornos reales de investigación favorece la adquisición de competencias transversales, la iniciación a la investigación y la orientación hacia programas de doctorado o salidas profesionales en I+D+i, reforzando así la calidad académica y el carácter investigador del Máster.

5.1.d) Méritos de investigación del profesorado no doctor

No procede

5.1.e) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

No procede

5.2. Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

Con el fin de asegurar la adquisición de las competencias específicas y transversales del título, así como el logro de los resultados de aprendizaje previstos, el Máster contará con recursos de apoyo técnico, administrativo e institucional alineados con el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Universidade de Vigo.

El programa se apoyará en personal técnico especializado adscrito al CACTI, ubicado en el mismo edificio que el CINBIO. El CACTI dispone de servicios avanzados en Determinación Estructural, Proteómica y Genómica, Nanotecnología y Análisis de Superficies y Microscopía Electrónica, dirigidos por personal doctor con amplia experiencia. Estos recursos se vinculan directamente con asignaturas como Técnicas Avanzadas de Análisis y Caracterización, Actividades de Formación Tutorizadas y el Trabajo Fin de Máster, garantizando la adquisición de competencias instrumentales y metodológicas mediante el uso de equipamiento científico de vanguardia.

Asimismo, se contará con la colaboración del Laboratorio Ibérico Internacional en Nanotecnología (INL, Braga, Portugal), cuya infraestructura complementa la disponible en el CINBIO y el CACTI. Esta colaboración refuerza la dimensión internacional del título y amplía las oportunidades para el desarrollo de competencias técnicas avanzadas en entornos reales de investigación.

El Máster dispondrá de personal de apoyo administrativo para la correcta gestión académica (matriculación, actas y TFM), asegurando la adecuada planificación y seguimiento del estudiantado.

Se garantizará el acceso a recursos bibliográficos especializados, bases de datos científicas y formación en competencias informacionales, fundamentales para el desarrollo del TFM y la iniciación a la investigación.

Finalmente, los servicios institucionales de calidad, internacionalización, igualdad e inclusión respaldarán la mejora continua del título, la atención a la diversidad y la empleabilidad de las personas egresadas.

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1. Recursos materiales y servicios

La Universidade de Vigo garantiza que los medios materiales y servicios disponibles son plenamente adecuados para la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas del Máster.

6.1.a) Servicios centrales y apoyo académico

El Máster cuenta con el respaldo de la Escola de Posgrado y la Oficina de Máster, que centralizan la gestión administrativa. Asimismo, el Personal de Administración y Servicios (PAS) adscrito a la Facultad de Química proporciona apoyo esencial para el correcto desarrollo de la titulación. El Servicio de Informática asegura el soporte técnico para el uso de la plataforma de teledocencia Moovi, el Campus Virtual y el acceso a redes Wi-Fi en todo el recinto. Asimismo, la Biblioteca Universitaria ofrece amplias salas de lectura, préstamo de portátiles y acceso remoto a bases de datos científicas de alto impacto.

6.1.b) Espacios docentes y equipamiento

La docencia teórica se desarrolla en la Facultad de Química o en el CINBIO que dispone de aulas dotadas de cañones de proyección, sistemas de videoconferencia y conectividad avanzada. Para la formación técnica, el centro cuenta con aulas de informática con puestos individuales y software especializado para el modelado y análisis de materiales.

La formación práctica, pilar fundamental del título, se garantiza mediante:

- Facultad de Química: Laboratorios de prácticas equipados con instrumental experimental avanzado para la síntesis y caracterización de materiales.
- CINBIO: Como centro de excelencia el alumnado tiene acceso a laboratorios de biotecnología y nanomedicina de última generación. Se incluyen unidades de apoyo equipadas con técnicas punteras de microscopía avanzada, citometría de flujo, espectroscopía y proteómica o un sistema robotizado para la síntesis y caracterización de nanomateriales, esenciales para la investigación en biomedicina.

El programa se apoya además en el CACTI, ubicado en el mismo edificio, que ofrece servicios avanzados en Determinación Estructural, Proteómica y Genómica, Nanotecnología, Análisis de Superficies y Microscopía Electrónica. Estos recursos se integran en asignaturas clave, las Actividades de Formación Tutorizadas y el Trabajo Fin de Máster. Asimismo, se cuenta con la colaboración del Laboratorio Ibérico Internacional en Nanotecnología (INL, Braga, Portugal), que amplía las capacidades experimentales y refuerza la dimensión internacional del título.

6.1.c) Servicios complementarios

El alumnado dispone además de zonas de descanso y servicios como máquinas expendedoras, fuentes de agua potable y un espacio tipo office en el CINBIO equipado con microondas y mobiliario de comedor.

6.1.d) Accesibilidad y suficiencia de recursos

Todas las instalaciones cumplen con los criterios de accesibilidad universal, eliminando barreras arquitectónicas y garantizando un diseño para todos. No se requieren nuevos espacios ni equipamientos adicionales, ya que las infraestructuras del CINBIO y la Facultad de Química son suficientes para garantizar una formación de calidad.

6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas externas

La Universidade de Vigo garantiza la realización de prácticas externas para todo el estudiantado mediante convenios de colaboración con entidades del sector biotecnológico y de materiales. La organización se rige por el Reglamento de Prácticas de la UVigo y el RD 592/2014, gestionándose a través de la plataforma institucional de prácticas.

Mecanismo de organización:

1. **Asignación:** La Comisión Académica del Máster coordina la oferta y adjudicación de plazas, garantizando la transparencia y los criterios de accesibilidad universal.
2. **Tutorización:** Cada estudiante contará con una persona tutora académica (UVigo) y una persona tutora externa (entidad colaboradora) para supervisar el Plan Formativo.
3. **Formalización:** Se establecen los convenios y compromisos de las entidades receptoras, detallando el proyecto formativo, las competencias a adquirir y las condiciones de ejecución.

Este sistema asegura un entorno de aprendizaje profesional de calidad, alineado con los objetivos del título.

6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

La Universidade de Vigo garantiza la disponibilidad de la totalidad de los recursos materiales y servicios necesarios para la impartición del título, no detectándose carencias que requieran mecanismos adicionales de obtención.

El profesorado (propio y colaborador) dispone de soporte técnico continuo. Todas las aulas de la Facultad de Química y los Laboratorios/aulas del CINBIO cuentan con conectividad de alta velocidad y equipamiento multimedia avanzado, asegurando que el soporte tecnológico sea constante y eficiente.

Aunque la modalidad es 100% presencial, el Máster utiliza la plataforma Moovi como entorno de apoyo. Sus funcionalidades incluyen el repositorio de materiales didácticos, foros de tutoría, entrega de trabajos y actividades de autoevaluación. Además, todo el alumnado tiene acceso remoto garantizado a la Biblioteca Universitaria y cuenta con el respaldo del Servizo de Participación e Integración (PIE) de la Universidade de Vigo para adaptar los contenidos a estudiantes con necesidades educativas especiales.

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. Cronograma de implantación del título

Se prevé la implantación del título en el curso académico 2027-2028. La docencia se iniciará en septiembre de 2027.

7.2 Procedimiento de adaptación

No procede.

7.3 Enseñanzas que se extinguen

No se produce la extinción de otro título.

8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

El título se integra en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SGC) correspondiente a la Facultad de Química.

El centro participó en la segunda convocatoria del Programa FIDES-AUDIT. Tras obtener un informe positivo, la comisión evaluadora de la Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) le otorgó el Certificado FIDES-AUDIT el 26 de abril de 2010.

El 25 de junio de 2018 la Facultad de Química obtuvo la certificación de implantación del SGC, de acuerdo con las directrices establecidas en el Programa FIDES-AUDIT. El 4 de abril de 2024 se renovó esa implantación (ver re-certificación). Previa revisión en 2027, tendrá validez hasta el 4 de abril de 2029.

El 14 de diciembre de 2018 la Facultad de Química obtuvo el sello de calidad (sello Q) de la Universidade de Vigo, el cual incluye a todas las titulaciones oficiales de grado y máster que se impartan en el centro.

La Facultad de Química es miembro de la European Chemistry Thematic Network Association (ECTN) desde el año 2022. Participa en la asamblea y el congreso anual que se celebra rotatoriamente en la ciudad de alguno de los socios integrantes.

Además, la Facultad de Química se presentó al programa de acreditación institucional, y en la resolución de 28 de enero de 2019 del Consejo de Universidades se le concedió esta acreditación, con validez de cinco años.

Enlace a la página web que contiene el SGC de la Facultad de Química de la Universidade de Vigo:

<https://quimica.uvigo.es/gl/calidade/acreditacion-institucional>

8.2. Medios para la información pública

Toda la información pública relativa al título se encontrará disponible por los siguientes medios:

- Página web de la Facultad de Química. <https://quimica.uvigo.es/es/>
- Página web de la Universidad. www.uvigo.gal/es/estudiar/que-estudiar
- Redes sociales de la Facultad.

Instagram (<https://www.instagram.com/quimicauvigo>)

Toda la información de difusión del centro está en tres idiomas: castellano, gallego e inglés.

Finalmente, la Universidade de Vigo cuenta con un portal de transparencia de acuerdo con la Ley nacional 19/2013 de 9 de diciembre de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno (BOE de 10 de diciembre) y autonómica según ley 1/2016 del 18 de enero de transparencia y buen gobierno (DOG de 15 de febrero). El portal de transparencia se encuentra disponible *vía* web en el siguiente enlace:

<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/transparencia>