

3. Objetivos

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivos generales del título

El Máster pretende ser una oferta de postgrado de calidad potencialmente útil para los Grados/Licenciaturas de Biotecnología, Biología, Química, Bioquímica, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Farmacia, Medicina, Química, Veterinaria, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar e Ingeniería Química o Agrónoma, así como una vía para la formación de profesionales y doctores entre los egresados de dichos grados. El principal objetivo es proporcionar a estos profesionales, una formación avanzada en Biotecnología, de carácter especializado y multidisciplinar, dotándoles de las herramientas necesarias para promover la iniciación en tareas investigadoras y profesionales.

3.1.2. Objetivos específicos del título

Los objetivos específicos del título consistirán en capacitar al postgraduado para ejercer su actividad como:

- 1.- Profesional especialista con una sólida formación conceptual y metodológica en Biotecnología de los sistemas de producción, gestión y control de calidad de las industrias alimentarias y agropecuarias.
- 2.- Profesional especialista en las aplicaciones de la Biotecnología en la sostenibilidad de los sistemas de producción y en la biorremediación del medio ambiente, así como en su prevención y gestión (auditorías ambientales).
- 3.- Profesional especialista en diagnóstico y terapia molecular de enfermedades así como en los sistemas de producción y gestión de las industrias biomédicas.
- 4.- Profesional con un espíritu científico crítico, capacidad para el diseño experimental, la comunicación científica, el trabajo en equipo y con las competencias necesarias para la incorporación en centros de investigación y empresas del sector biotecnológico.

Todos los objetivos propuestos en el presente Máster se engarzan con un objetivo Transversal, de carácter general y obligatorio, a través del cual se garantizan los derechos fundamentales de las personas, de igualdad entre hombres y mujeres, y con los principios de igualdad de oportunidades, y accesibilidad universal a personas con discapacidad. Referencias: Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley orgánica 1/2004 de protección integral contra la violencia de género; Ley 4/2005 y Ley 3/2007 para la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres. Además, en la Facultad de Biología de la UVIGO y en la Facultad de

Ciencias de la UDC, se tienen en cuenta las leyes autonómicas de Galicia: Ley 2/2007 de trabajo en igualdad de las mujeres y la Ley 11/2007 para la prevención y tratamiento integral de la violencia de género.

Por otro lado, ambas Facultades asumen la norma recogida en la Ley 27/2005 de fomento de la educación en la cultura de la paz, recogidas en el real decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y que señala las directrices que deben inspirar el diseño de los nuevos títulos y cuyos planes de estudio han de tener en cuenta:

- Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre mujeres y hombres.
- Respetar y promover los derechos humanos, de igualdad de oportunidades y no discriminación, y accesibilidad universal para todas las personas con discapacidades.
- Promover los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

Los referentes externos detallados en el apartado 2.3 avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas. Como ya se ha mencionado anteriormente, la reciente expansión tanto a nivel científico, docente e industrial de la Biotecnología se ve plasmada en los últimos años por la puesta en marcha de diversas propuestas de formación en este ámbito.

En el ámbito nacional existen diversos programas de doctorado, postgrados y másteres relacionados con aspectos biotecnológicos. Sin embargo, en nuestra comunidad autonómica existen muy pocas opciones para que los alumnos puedan adquirir una formación profesional-académica-investigadora como la propuesta en este máster. Por tanto, este máster surge de la demanda de los alumnos de ambas universidades y del tejido empresarial con el que ambas colaboran de manera activa dentro del sector biotecnológico. De este contacto se ha podido conocer la situación del mercado y tendencias del sector biotecnológico, que hoy en día se distribuyen, y así lo reconoce la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO), principalmente en los subsectores de la Biotecnología roja, verde y blanca. Dichos subsectores se identifican claramente con las tres orientaciones propuestas en el presente máster: Tecnología Medioambiental, Alimentaria y Sanitaria.

A continuación se compara la propuesta del máster presentada en esta memoria con alguno de los másteres de mayor relevancia a nivel nacional e internacional que han sido consultados por la comisión para la elaboración de la misma.

Máster	Objetivo
Máster Interuniversitario en Biotecnología Avanzada. Propuesta presentada por la Universidad de Vigo y Universidad de A Coruña	<p>El Máster pretende ser una oferta de postgrado de calidad potencialmente útil para los Grados/Licenciaturas de Biotecnología, Biología, Química, Bioquímica, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Farmacia, Medicina, Química, Veterinaria, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar e Ingeniería Química o Agrónoma, así como una vía para la formación de profesionales y doctores entre los egresados de dichos grados. El principal objetivo es proporcionar a estos profesionales, una formación avanzada en Biotecnología, de carácter especializado y multidisciplinar, dotándoles de las herramientas necesarias para promover la iniciación en tareas investigadoras y profesionales.</p> <p>Los objetivos específicos del título consistirán en capacitar al postgraduado para ejercer su actividad como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Profesional especialista con una sólida formación conceptual y metodológica

	<p>en Biotecnología de los sistemas de producción, gestión y control de calidad de las industrias alimentarias y agropecuarias.</p> <p>2.- Profesional especialista en las aplicaciones de la Biotecnología en la sostenibilidad de los sistemas de producción y en la biorremediación del medio ambiente, así como en su prevención y gestión (auditorías ambientales).</p> <p>3.- Profesional especialista en diagnóstico y terapia molecular de enfermedades así como en los sistemas de producción y gestión de las industrias biomédicas.</p> <p>4.- Profesional con un espíritu científico crítico, capacidad para el diseño experimental, la comunicación científica, el trabajo en equipo y con las competencias necesarias para la incorporación en centros de investigación y empresas del sector biotecnológico.</p>
<p>Máster Oficial en Bioingeniería. Aplicaciones industriales, alimentarias y médicas. Instituto Químico de Sarria.</p>	<p>Formación de profesionales con capacidades para la investigación, desarrollo y producción de productos y servicios que utilicen organismos vivos o sus componentes biológicos, aportando una visión aplicada a los diferentes sectores productivos industriales, alimentarios y biomédicos</p>
<p>Máster Oficial en Biotecnología Molecular. Universidad de Barcelona.</p>	<p>Los principales objetivos de este Máster son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar una sólida formación conceptual y metodológica en Biotecnología a licenciados y profesionales de áreas biomédicas, industriales, agropecuarias, farmacéuticas, alimentarias, ambientales, y a todos aquellos que estén interesados en aspectos básicos en los procesos y productos biotecnológicos. 2. Formar profesionales preparados para cubrir la demanda del número creciente de empresas biotecnológicas en nuestro país y tratar de reducir el lapso de tiempo entre el hallazgo básico y su aplicación inmediata. 3. Profundizar en las aplicaciones de la Biotecnología en la sostenibilidad de los sistemas de producción y en la bioremediación del medio ambiente. 4. Dar a conocer los métodos y técnicas en gestión tanto a nivel de investigación como de empresas. 5. Capacitar al alumno para que conozca la legislación que regula el tratamiento de productos biotecnológicos en cuanto a patentes y bioseguridad.
<p>Máster Oficial en Biotecnología. Universidad Autónoma de Madrid</p>	<p>Máster en Biotecnología está diseñado para proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica en la Biotecnología que les permita iniciar una carrera investigadora a través del acceso al Doctorado y formarse como biotecnólogos con las destrezas requeridas para el trabajo de investigación o la actividad profesional en empresas de biotecnología.</p> <p>El Máster ofrece una formación científica avanzada y la formación empresarial necesaria para formar a profesionales de gran nivel que puedan desenvolverse óptimamente en la frontera entre el ambiente empresarial y el científico. Para cumplir este objetivo, el Máster contempla cuatro grandes áreas de especialización biotecnológica: Biotecnología Sanitaria, Biotecnología de Plantas, Biotecnología de Microorganismos, y Biotecnología Industrial/Nanobiotecnología. Dentro de cada una de ellos, la mitad de los créditos necesarios para obtener el título de Máster se consiguen a través de la realización de prácticas profesionales en Empresas Biotecnológicas o proyectos de Investigación en laboratorios de la Universidad Autónoma de Madrid y de otros prestigiosos Centros de Investigación.</p>
<p>Máster Universitario en Biotecnología Avanzada. Universidad de Málaga</p>	<p>Objetivos formativos:</p> <p>Conocimiento y comprensión de los procesos bioquímicos, moleculares, celulares y fisiológicos de los organismos útiles en biotecnología.</p> <p>Conocimientos básicos y aplicados que permitan diseñar sistemas para la producción o modificación de productos de interés biotecnológico.</p> <p>Introducir al alumno en aspectos de la biotecnología que determinan o limitan su empleo en la sociedad.</p> <p>Generar capacidades para el diseño experimental, la preparación y presentación de proyectos y la presentación de datos.</p> <p>Analizar las aplicaciones prácticas de esta ciencia en sectores industriales que abarca, la industria alimentaria, química y farmacéutica.</p> <p>Generar capacidades para la investigación en biotecnológica, familiarizando al alumno con metodologías para el estudio y modificación de moléculas, células u</p>

	<p>organismos. Generar conocimiento en los métodos y técnicas de gestión empresarial Conocer los aspectos financieros que están determinando la expansión del mercado biotecnológico. Conocer la legislación que regula el tratamiento de productos biotecnológicos, tanto en el desarrollo y explotación de patentes como en materia de Bioseguridad y Bioderechos.</p>
<p>MSc program in Biotechnology. Department of Chemistry and Applied Biosciences. ETH Zurich</p>	<p>The aim of the Master's program is to impart the following knowledge and competence.</p> <p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> • •Command sound knowledge of the fundamental principles and state-of-the-art methods of biotechnology, in particular in the areas of biopharmaceutical manufacturing, bioreactor design, process control, up- and downstream processing, metabolic engineering of prokaryotic and eukaryotic cell systems, in-silica modeling of cellular processes, design of protein therapeutics, gene therapy and tissue engineering, • •Have advanced knowledge of some specific areas of biotechnology by having carried out at least one research project and a master thesis, • •Have an understanding of the most important research issues in their field of study, • •Command knowledge of the basics of chemistry, physics, mathematics, computer science, biology, safety and environmental aspects, and of some key elements in economy and management and in social sciences, be aware of connections of biotechnology with these disciplines, and be able to engage in interdisciplinary work. <p>Competence</p> <ul style="list-style-type: none"> • •Engineer and exploit therapeutic cell phenotypes, • •Manage molecular cell interventions to foster therapeutic advances, • •Conceive and apply therapies for untreatable pathologies, • •Conceive tissue engineering and gene therapy concepts from a biopharmaceutical manufacturing perspective, • •Cover advances in diagnostics, • •interface with other life science experts in areas of therapeutic relevance, • •Design and develop new, and optimize existing biopharmaceutical manufacturing processes using different prokaryotic and eukaryotic cell systems, • •Conceive and develop in-silica models for the simulation and understanding of physiologic processes, • •Conceive and evaluate economically the feasibility of the production process of a given protein therapeutic or small-molecule drug.
<p>Biotechnology MSc. School of Life Sciences. University of Herfordshire</p>	<ul style="list-style-type: none"> • This course gives in-depth knowledge of biotechnology and molecular biology for biosciences or biological chemistry graduates. • It has a strong practical basis giving you training in biotechnology research strategies and hand-on experience of laboratory and bioinformatics techniques. • It equips you for research and development positions in the biotechnology and pharmaceutical industries, as well as a wide range of non-research roles in industry. • Biosciences research facilities cover fermentation biotechnology, high performance liquid chromatography, (HPLC), cell culture, molecular biology and pharmacology. • There are excellent facilities for chemical and biomedical analysis, genetics and cell biology studies and students have access to the latest equipment for chemical synthesis and purification, PCR, qPCR and 2D protein gel analysis systems for use during their final year projects. <p>The course consists of five modules including a research project: Core Molecular Biology Genes, Proteins and Development</p>

	<p>Industrial Biotechnology Molecular Biotechnology Research project</p>
<p>Master of Science – Biotechnology. National University of Ireland, Galway</p>	<p>The M. Sc. Biotechnology programme is a full-time 12-month course, that aims to provide participants with the skills, knowledge and experience that are needed to pursue a successful career in biotechnology. It is also possible to complete the M. Sc. Biotechnology programme on a part-time basis over 2 years. There are two inter-related elements in the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> •(i) lectures and tutorials and •(ii) a four-month individual research project. <p>The course contains the following teaching components:</p> <p>Science Modules: The investigative, preparative and analytical scientific techniques that are the foundations of biotechnology.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Bioprocess Technology •DNA Technology •Immunodiagnosics •Pharmacology •Protein Technology •Quality Management Systems <p>Business Modules: Introduction to business with regard to the implementation of scientific processes and applications in commercial and industrial settings.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Accountancy •Business Management Principles •Marketing Principles •Preparation of Business Plan <p>Introduction to Biotechnology:</p> <p>Training in biotechnology topics and skills. Including Biotechnology in Ireland, Career Opportunities, Presentation Techniques, Scientific Writing.</p>
<p>Master of Science in Biotechnology . The Chinese University of Hong Kong</p>	<p>The course contains the following teaching components:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Biotechnology • Frontiers in Biotechnology, Biomedicine and Bioengineering • Principles and Techniques in Pharmacology • Plant Biotechnology • Animal Biotechnology • Biochemical Engineering and Bioproduct Manufacturing • Techniques in Biotechnology and Bioengineering (including lab) • Advances in Medical Cell Biology • Business and Social Aspects of Biotechnology/Bioengineering • Bioinformatics: Genomics, Proteomics and Metabolomics

3.2. Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y que sean exigibles para otorgar el título

Las competencias que los estudiantes del máster deben adquirir se encuadran dentro de los Descriptores de Dublín (2003) respecto a los estudios de Postgrado. En ellos se promueve: 1) el aprendizaje que permita fomentar en contextos académicos y profesionales el avance tecnológico; 2) la capacidad de emitir juicios a través del análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas y 3) la capacidad de comunicar con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

Asimismo para la elaboración de las siguientes competencias se han consultado, entre otros, el libro blanco de Biología, Biotecnología y la memoria del Grado en Biología de la UVIGO y de la UDC. Por último, debemos señalar que en el desarrollo de las competencias generales y específicas de este máster se ha tenido en cuenta el documento “Tuning Educational Structures in Europe” (<http://www.unideusto.org/tuning>), concretamente, los aspectos “Competencias genéricas” y “Competencias específicas de cada área temática”. De este modo, se proponen las siguientes competencias generales y específicas:

Competencias generales que deben adquirir los alumnos, quedando cubiertas las competencias básicas de los descriptores del Marco Español de Calificaciones para la Educación Superior (MECES)

COMPETENCIAS GENERALES INSTRUMENTALES:

CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).

CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).

CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).

CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.

CGI5.- Capacidad de identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.

CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.

CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología.

CGI8.- Capacidad de comunicación eficazmente con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.

COMPETENCIAS GENERALES INTERPERSONALES:

CGIP1.- Capacidad de Trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.

CGIP2.- Capacidad de Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así

como concienciación por el desarrollo sostenible.

CGIP3.- Racionamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.

COMPETENCIAS GENERALES SISTÉMICAS:

CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia.

CGS2.- Aprendizaje autónomo.

CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.

CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS COMUNES (CEC):

CEC1.- Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado).

CEC2.- Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación.

CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.

CEC4.- Conocer y saber usar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular.

CEC5.- Conocer los principios de la genómica y la proteómica.

CEC6.- Conocer y saber aplicar en biotecnología técnicas convencionales, instrumentales así como tecnologías como la nanotecnología y teledetección.

CEC7.- Saber buscar, obtener e interpretar la información de las bases de datos biológicas: genómicas proteómicas, transcriptómicas y metabolómicas y utilizar las herramientas básicas de la bioinformática.

CEC8.- Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor.

CEC9.- Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de una molécula, orgánulo o fracción celular.

CEC10.- Saber realizar el diseño, planificación, evaluación y optimización de sistemas de producción biotecnológicos.

CEC11.- Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica.

CEC12.- Conocer y saber aplicar los sistemas de control de calidad vigentes.

CEC13.- Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado.

CEC14.- Tener una visión integrada de los procesos de I+D+i desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de este conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.

CEC15.- Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico.

CEC16.- Conocer y analizar los aspectos financieros que se están expansionando en el mercado biotecnológico.

CEC17.- Saber buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre

patentes y elaborar la memoria de solicitud de una patente de un proceso biotecnológico.

CEC18.- Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la Biotecnología.

CEC19.- Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la Biotecnología.

CEC20.- Saber implantar los sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE ORIENTACIÓN (CEO):

CEO1.- Conocer los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria.

CEO2.- Conocer, saber diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria.

CEO3.- Conocer las técnicas de análisis de alimentos y sus aplicaciones.

CEO4.- Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.

CEO5.- Conocer y saber implantar los procesos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias.

CEO6.- Conocer las aplicaciones de la biotecnología al desarrollo sostenible.

CEO7.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.

CEO8.- Conocer y saber aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.

CEO9.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biorremediación y biorrecuperación de ambientes contaminados.

CEO10.- Conocer y saber utilizar las medidas de prevención y gestión de la contaminación ambiental enfocada al control de la misma y a la minimización de sus efectos.

CEO11.- Saber llevar a cabo auditorias sobre contaminación ambiental.

CEO12.- Conocer los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías.

CEO13.- Saber realizar el diagnóstico molecular de enfermedades y terapia génica.

CEO14.- Conocer y saber aplicar las técnicas de reproducción asistida en humanos y animales.

CEO15.- Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de vacunas y fármacos.

CEO16.- Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y xenobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos.

CEO17.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense.