

2.-Justificación del título propuesto

| 2.1 | Interés académico, científico o profesional del mismo |
|--|---|
| <p>La Biotecnología se puede definir (ver el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992) como "toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos". Se trata de una ciencia integrada, que se basa en el empleo de numerosas disciplinas científicas, y aplicada, que permite obtener productos y servicios de interés económico. La Biotecnología aúna conocimientos de biología, bioquímica, genética, microbiología, virología, agronomía, ecología, física, química, etc., y al mismo tiempo, integra otras disciplinas relacionadas con la ingeniería y las TICs, entre otras. La Biotecnología representa un exponente fundamental de la economía basada en el conocimiento y, debido a su carácter innovador, está teniendo un enorme impacto sobre el progreso, desarrollando productos y tecnologías que inciden en todos los campos de actividad de los seres vivos.</p> <p>Hoy día es indiscutible la importancia de la biotecnología en diversos aspectos de la actividad humana, como la agroalimentación, la salud pública, el medio ambiente o la producción industrial, y también en actividades e industrias basadas en el carbono, como la producción de energía, de productos químicos y farmacéuticos y el manejo de residuos o desechos. El potencial del impacto del desarrollo de la biotecnología sólo es comparable al que tuvo lugar con la llegada de la tecnología de la información, afectando a un amplio conjunto de sectores productivos. El conocimiento del que disponen los biotecnólogos les permite optimizar y llevar a gran escala la síntesis de productos de interés. Así por ejemplo, además de la utilización directa de microorganismos modificados genéticamente para la producción eficiente de productos orgánicos como la cerveza o los productos lácteos, y de productos farmacéuticos como la insulina o los antibióticos, también se utilizan para la biolixiviación o el reciclaje, tratamiento de residuos y limpieza de zonas contaminadas (biorremediación). Otras aplicaciones incluyen la utilización de células madre, el desarrollo de métodos de diagnóstico precoz de determinadas patologías, la vigilancia de la seguridad alimentaria, o los ensayos de actividad biológica. Junto a estas aplicaciones, es más que evidente el enorme potencial de la biotecnología vegetal en la agricultura y la alimentación, tanto para la mejora genética de plantas como en el uso de las mismas como biorreactores industriales. El incremento de la población mundial que se produjo a partir de la segunda mitad del pasado siglo puso de manifiesto la necesidad de un fuerte aumento de la producción de alimentos. La puesta en práctica por Norman E. Borlaug (Premio Nobel en 1970) de lo que se denominó "revolución verde", debida a la aplicación a la mejora vegetal de los conocimientos de la genética clásica, condujo a una mejora sustancial en la alimentación mundial. La importancia socioeconómica y el carácter altamente innovador de la biotecnología ha sido puesto de manifiesto en distintos foros de análisis económico y social (véase por ejemplo el 22º informe anual de la consultora <i>Ernst & Young</i> sobre el estado de la industria biotecnológica; <i>Beyond Borders, 2008</i>, o el informe <i>Relevancia de la Biotecnología en España, 2011</i> de <i>Fundación Genoma España</i>).</p> <p>La importancia de la formación en Biotecnología en la Unión Europea queda reflejada en el informe <i>Consequences, opportunities and challenges of modern Biotechnology for Europe</i> (European Commission JRC, EUR 22728 EN, 2007), en el cual se resalta el papel clave de la</p> | |

Biotechnología para lograr un desarrollo sostenible en Europa, y su especial incidencia en aspectos claves, destacando tres áreas sobre las que la Biotechnología tiene particular incidencia: a) producción primaria y sector agro-alimentario, b) medicina y salud, y c) producción industrial, energía y medio ambiente. En el Programa Marco Horizonte 2020, de Investigación e Innovación de la Unión Europea para el periodo 2014-2020, que se centra en la ciencia excelente, el liderazgo industrial y los retos sociales, la Biotechnología se encuentra en todos ellos. Así por ejemplo, las iniciativas en liderazgo industrial tratan de acelerar el desarrollo de tecnologías, principalmente, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), nanotecnología, materiales avanzados, **biotecnología**, fabricación y transformación avanzadas y tecnología espacial.

Con respecto a la situación y perspectivas de la biotecnología en España, los análisis periódicos realizados por distintas organizaciones, tales como la Fundación Genoma España (*Relevancia de la Biotecnología en España, 2011*) o la Asociación Española de Bioempresas (*ASEBIO, 2013*), coinciden en señalar la fuerte pujanza del sector biotecnológico en sus distintas facetas, el cual es ya una realidad medible en términos de empleo, economía, producción, calidad de vida y bienestar de los ciudadanos. Según el informe del Ministerio de Economía y Competitividad "*Posición Española sobre Horizonte 2020*", España apoya los aspectos contenidos en el programa en el área de la Biotecnología aplicada al diseño y generación de productos y procesos en diversos sectores como el agroalimentario, la energía (incluidos los renovables), el medioambiente y la salud. De hecho, la apuesta gubernamental en el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016 reconoce a la Biotecnología como una de las tecnologías facilitadoras esenciales en este Plan. El objetivo no es otro que lograr que las empresas españolas incrementen su competitividad a través de la generación e incorporación de conocimientos, tecnologías e innovaciones destinadas a la mejora de procesos y la creación de productos y servicios tecnológicamente avanzados y de mayor valor añadido. También en este mismo Plan la Biotecnología aparece como una de las áreas prioritarias del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, cuyos objetivos son, entre otros, estimular la generación de una masa crítica en I+D+i de carácter interdisciplinar e intersectorial y promover una estrecha relación entre la investigación científica y técnica, el desarrollo de nuevas tecnologías y la aplicación empresarial de nuevas ideas y técnicas y, a medio y largo plazo, contribuir a su traslación en productos y servicios. Entre las prioridades en I+D+i se contempla la mejora sostenible de los sistemas de producción agrícolas, ganaderos y forestales, promoviendo el conocimiento y la aplicación de la biotecnología y de las herramientas genéticas, genómicas y moleculares y el desarrollo de nuevas fuentes de proteínas vegetales.

Todos estos datos reflejan que las políticas nacionales y, también las autonómicas, se dirigen en el mismo sentido que la política europea, identificando los mismos retos y oportunidades de la Biotecnología. Particularmente en Andalucía, la Biotecnología se considera una herramienta de gran importancia estratégica para el desarrollo social y económico de una Comunidad como la nuestra, que, aún sin tener un tejido industrial muy denso, apuesta por un desarrollo industrial sostenible basado en la modernidad y en las nuevas tecnologías.

El creciente interés que en los últimos años ha despertado la biotecnología, tanto en los medios académicos como en la actividad económica, se ha traducido, entre otras cosas, en una proliferación de empresas de base biotecnológica. Según datos recogidos en el informe de la Asociación Española de Bioempresas (*ASEBIO, 2013*), el empleo en este sector creció un 73% entre 2008 y 2012 y un 0,36% entre 2011 y 2012 a pesar de la crisis económica. En este mismo

informe se recoge que en España, en 2013, se crearon 71 nuevas empresas biotecnológicas, siendo Andalucía la segunda región más bioempresarial con la creación de 14 empresas.- Asimismo, el informe resalta el alto nivel de la investigación en Biotecnología de acuerdo con los baremos internacionales. Si bien, queda un largo camino por recorrer en relación a la transferencia de conocimiento al sector productivo, aspecto sobre el que la formación de biotecnólogos repercutirá sin duda positivamente.

La proliferación de empresas y la mayor demanda de servicios biotecnológicos, permite estimar una creciente necesidad de profesionales biotecnólogos en los próximos años. En España, la formación en Biotecnología tiene actualmente una gran demanda entre los estudiantes en aquellas universidades donde está implantada y en comparación con estudios relacionados, una nota de corte muy elevada. Los datos disponibles para el período 2013-2014 demuestran para los estudios en Biotecnología una demanda muy superior a la oferta. Además, la tasa de inserción laboral en Biotecnología es muy elevada, principalmente en el sector industrial y productivo (ver *Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología*). Estos datos exigen una respuesta ágil y contundente por parte del sistema universitario público y justifican ampliamente la implantación del Grado en Biotecnología en la Universidad de Almería. El análisis del interés científico, social y académico pone de manifiesto la necesidad implantar una docencia de calidad en este ámbito, orientada a formar profesionales que dispongan de las herramientas conceptuales, manuales y técnicas necesarias para desarrollar nuevos productos de interés biomédico, así como de incrementar la productividad, calidad y seguridad en el ámbito de la agricultura, ganadería y medio ambiente.

La Biotecnología, además, constituye un sector emergente, que se vincula con distintos proyectos estratégicos que se desarrollan en el entorno de la provincia de Almería. Entre ellos cabe destacar el Parque Científico-Tecnológico de Almería (PITA) y el Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario Andaluz (CeIA3), liderado por la Universidad de Córdoba, y en el que participa la Universidad de Almería. En ellos se plantea un fuerte entronque con proyectos de I+D+i y creación de empresas relacionadas con la Biotecnología. La puesta en marcha de estos estudios supondrá, sin duda, un aporte de nuevas perspectivas y que alcanzarán su mayor desarrollo cuando se implanten los estudios de Grado en Biotecnología, seguidos por los estudios de master, que ya están implantados en la Universidad de Almería.

La UAL posee una serie de activos de gran interés que la capacitan para ofertar una formación de calidad en este ámbito, a saber:

- Grupos de investigación de reconocido prestigio y conectados a distintas áreas de conocimiento del ámbito de la biotecnología como Genética, Ingeniería Química, Bioquímica y Biología Molecular, Fisiología Vegetal, Microbiología, Botánica, Química Analítica, Química Orgánica y Producción Vegetal. Todas ellas constituirán la base para el desarrollo de la titulación de Biotecnología. En todas estas áreas existe profesorado capacitado, con experiencia docente e investigadora contrastadas en diferentes aspectos básicos o aplicados de la biotecnología.
- Laboratorios de investigación provistos con los equipos necesarios para aplicar las técnicas más actuales en este campo.
- Una relación estrecha con un tejido empresarial que se caracteriza por su dinamismo y carácter emprendedor, ampliamente demostrado en el ámbito de la agricultura más moderna y productiva, pero igualmente dispuesto a desarrollar aplicaciones en otras líneas, como lo demuestra el elevado número de EBTs generadas en la provincia en los

últimos 5 años.

Como antecedentes de esta titulación en la Universidad de Almería pueden citarse:

1) El **Master en Biotecnología Industrial y Agroalimentaria**, que se imparte desde el curso 2010-11. Se trata de un master con dos itinerarios (Bioprocesos y Biotecnología Industrial y Bioagronomía y Biotecnología de Alimentos), que curso tras curso viene completando las 30 plazas que oferta, con ratios plazas demandadas/plazas ofertadas entre 1,33 y 2,27, lo que da idea del éxito y de la creciente demanda de este master. El master posee dos opciones (investigadora y profesional) y los estudiantes pueden realizar prácticas de empresa en numerosas empresas colaboradoras, como son, entre otras:

- Deretil y Deretil Agroindustrial. Fabricantes de ingredientes químicos y farmacéuticos activos, de quelatos de hierro y productos agronutrientes.
- PharmaMar. Grupo Zeltia. Compañía biofarmacéutica dedicada a explorar el medio marino en busca de tratamientos innovadores.
- BiotGrup. Se dedica a la investigación y la innovación en el ámbito de la microbiología y la biotecnología. Se desarrollan microorganismos en pro de la salud humana, animal y ambiental.
- Rijk Zwaan Ibérica. Compañía de investigación hortícola centrada en el desarrollo de variedades hortícolas de alta calidad, para su cultivo tanto en invernadero como al aire libre.
- Syngenta. Empresa de I+D vinculada al sector productor de semillas. Desarrolla nuevas variedades de hortícolas y otros cultivos de interés agroalimentario.
- Gautier Semillas. Especialistas en la selección y obtención de variedades innovadoras en el campo de la producción (mejora del rendimiento), de la distribución (aspecto, conservación...), de la consumición (aspecto y sabor).
- Enza Zaden. Empresa productora de semillas hortícolas, con centros de investigación en mejora genética.
- Novartis. Empresa multinacional que se dedica a la industria farmacéutica y a la biotecnología.
- Cetaer. Aprovechamiento de las energías renovables mediante la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia, la innovación, la difusión y la formación. Evaluación del potencial de la biomasa para bioetanol. Detección rápida de parámetros de calidad. Caracterización de biomasa.
- Fundación Cajamar. Atención preferente a la economía social y al sector agroalimentario. Promoción de la investigación agroalimentaria, innovación tecnológica aplicada, estudios y análisis de la realidad productiva y la transferencia de conocimiento científico y técnico.
- Phycoelementa. Obtención y purificación de sustancias naturales a partir de microalgas y de plantas, y su posterior tratamiento para poder utilizarlas en medicina y en alimentación humana, usando para ello tanto tecnologías conocidas como otras tecnologías nuevas que la empresa diseñe.

2) El actual programa de **Doctorado en Biotecnología y Bioprocesos Industriales**

Aplicados a la Agroalimentación, Medioambiente y Salud (ByBIAMAS), que cuenta con la Mención de Excelencia del Ministerio de Educación y Ciencia (MEE2011-0197).

- 3) El **Centro de investigación en Biotecnología Agroalimentaria (BITAL)**. Es un centro propio de la Universidad de Almería, que fue creado en 2009 como iniciativa estratégica con el fin de dotar de una estructura de investigación de naturaleza integradora y multidisciplinar a los avances científicos en el ámbito de la biotecnología y de las ciencias agroalimentarias. BITAL potencia un modelo de investigación basado en un trabajo interdisciplinar y el impulso de la colaboración público-privada para promover, desarrollar y poner en valor la investigación de excelencia. Participan en el Centro Grupos de Investigación de referencia internacional en el ámbito de la biotecnología vegetal, los bioprocesos agroindustriales y las ciencias agroalimentarias. Por ello, los ejes estratégicos en los que se desarrollan sus actividades investigadoras son: tecnologías -ómicas, bioprocesos industriales, calidad y seguridad alimentaria, nutrición y salud y agricultura sostenible.
- 4) Como histórico, la Universidad de Almería ha venido impartiendo ininterrumpidamente estudios de Doctorado en el ámbito de la Biotecnología desde la creación de la Universidad, en el año 1993 hasta la actualidad, formando a decenas de doctores. Los programas impartidos han sido "Ingeniería Bioquímica" (desde el curso académico 1993/94 a 2000/01), "Ingeniería de Bioprocesos: fármacos, medioambiente y alimentación" (desde 2001/02 a 2003/05), "Ingeniería de Bioprocesos y Biotecnología Industrial" y "Biotecnologías Aplicadas al Control y Mejora de la Calidad en Alimentos" (desde 2005/06 a 2010/11). El número de doctores formados en estos estudios desde 1993 ha supuesto más del 15% de toda la UAL y esto ha sido posible debido a que existen grupos de investigación con amplia experiencia en Biotecnología, muchos de los cuales disponen de forma habitual de proyectos activos en el Plan Nacional, Junta de Andalucía y Unión Europea. Además, mantienen contratos de investigación y transferencia tecnológica con el sector empresarial local, nacional e internacional.
- 5) Otro antecedente es la titulación de Ingeniería Química (plan 1999), que tenía un marcado carácter biotecnológico y que se impartió entre los cursos 1999-00 y 2012-13. A pesar de ser un título de ingeniero químico, en su plan de estudios eran obligatorias asignaturas como Bioquímica y biología molecular, Microbiología industrial, Ingeniería enzimática y de la fermentación, Bioseparaciones y Biodescontaminación de residuos.

Capacidad de formación e investigación de la Universidad de Almería sobre Biotecnología

La propuesta de este Grado es una respuesta a la demanda de la sociedad almeriense de disponer de títulos que proporcionen profesionales capacitados para dar soluciones al sector socioeconómico principal de la provincia. Además, es la lógica consecuencia derivada del currículum científico de varios grupos de investigación de la Universidad de Almería con una larga e intensa actividad investigadora en líneas ligadas a la biotecnología y tanto desde el punto de vista de la Genética Vegetal como de la Ingeniería Química, y que cuentan con una importante infraestructura tanto técnica como de personal especializado.



Los grupos se encuentran integrados básicamente en los Departamentos de *Biología y Geología*, de *Ingeniería* y el de *Agronomía* de la Universidad de Almería. Estos grupos llevan a cabo una intensa actividad que se traduce en el desarrollo de un elevado número de proyectos, financiados por diversos programas. Esta actividad investigadora lleva implícita una alta capacidad de formación en personal de investigación, mostrada por la elaboración de numerosas tesis doctorales y publicaciones de ámbito nacional e internacional.

El título propuesto refuerza de esta forma una línea estratégica ya establecida por la Universidad de Almería con la integración en el Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (CeIA3), que permite la potenciación de estudios oficiales de grado y postgrado, e incremento y mejora de la oferta en la formación de los estudiantes, así como en la cooperación al desarrollo de la investigación de calidad en los campos emergentes de nuestro entorno.

Los Departamentos de Biología y Geología, Ingeniería y de Agronomía han impartido ininterrumpidamente estudios en la Universidad de Almería desde la creación de ésta en el año 1993 hasta la actualidad. Además se cuenta con la participación de otros departamentos para materias comunes de la rama de Ciencias, fundamentalmente de Química y Física y de Matemáticas.

2.2 Referentes externos

La referencia más importante ha sido El Libro Blanco de los Títulos de Grado en Bioquímica y en Biotecnología en la parte tocante a Biotecnología (ANECA, 2005). Esta referencia se ha utilizado para definir los objetivos y competencias del graduado en Biotecnología. Es sin duda un referente externo clave para avalar la propuesta de Grado en Biotecnología ya que ha utilizado como referencia 91 universidades europeas de 13 países.

También se han utilizado para construir la estructura del plan de grado los siguientes planes de estudio del Grado en Biotecnología de distintas universidades españolas: [Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea](#), [Universidad de Barcelona](#), [Universidad de Oviedo](#), [Universidad de Vic-Universidad Central de Catalunya](#), [Universidad de Zaragoza](#), [Universidad Europea de Madrid](#), [Universidad Pablo de Olavide](#), [Universitat Politècnica de València](#), [Universidad de Salamanca](#), [Universidad Francisco de Vitoria](#), [Universidad Autónoma de Barcelona](#), [Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir](#), [Universidad de Cádiz](#), [Universidad de Extremadura](#), [Universidad de Girona](#), [Universidad de Granada](#), [Universidad de León](#), [Universidad de Lleida](#), [Universidad de Murcia](#), [Universidad Miguel Hernández de Elche](#), [Universidad Politécnica de Madrid](#), [Universidad Ramón Llull](#), [Universidad Rovira i Virgili](#), [Universidad San Pablo-CEU](#) y [Universitat de València \(Estudi General\)](#).

Se ha consultado el Real Decreto 1285/2002, de 5 de diciembre, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Biotecnología y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel (BOE de 20 de diciembre).

A su vez, hemos analizado los programas de Biotecnología de las siguientes universidades americanas:

- Universidad de California, Davis, CA:
<http://registrar.ucdavis.edu/UCDWebCatalog/programs/BIT/BITcourses.html>
- Rochester Institute of Technology, New York:
http://www.rit.edu/programs/ugrad_bulletin/colleges/cos/biotech.html
- Washington State University:
<http://futurestudents.wsu.edu/academics/fos/study.asp?ID=BIOT>

La Comisión encargada de realizar la propuesta del título de Grado en Biotecnología ha tomado como base para la estructura del documento la Guía de apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales, publicada por la ANECA en el año 2008 (http://www.aneca.es/var/media/325330/verifica_guia_gradoymaster_090108.pdf), y ha considerado y consultado diversa documentación, de la cual se citan a continuación las siguientes fuentes:

- El Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre (BOE de 30 de octubre) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- El documento elaborado por la Comisión del título de Biotecnología y definición de la estructuración en módulos del 75% de la titulación en el ámbito de las Universidades Públicas Andaluzas.

También se han consultado:

- El informe de la Asociación Española de Bioempresas ASEBIO 2013 (http://www.asebio.com/es/informe_anual.cfm).
- La guía rápida Horizonte 2020, del CDTI
- El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016
- La publicación “Posición española sobre Horizonte 2020”, de Ministerio de Economía y Competitividad, versión 2012.
- Informe *Consequences, opportunities and challenges of modern Biotechnology for Europe* (European Commission JRC, EUR 22728 EN, 2007).
- Informe “Relevancia de la Biotecnología en España 2011” de la Fundación Genoma España.

2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos

La propuesta para la implantación de los estudios de Grado en Biotecnología surge a iniciativa del Rectorado de la Universidad de Almería a la vista de la necesidad de potenciar los estudios de materias que permitan contribuir al desarrollo de uno de los sectores socioeconómicos de mayor transcendencia en la provincia de Almería, la agricultura intensiva bajo plástico. La siempre imperiosa necesidad de mejorar la competitividad de las empresas Almerienses en el sector requiere la integración de profesionales capacitados para avanzar

cualitativamente en los procesos de innovación tecnológica del sector agroalimentario.

En este sentido el consejo de Gobierno de la Universidad de Almería celebrado el día 18 de febrero de 2014 nombró una comisión para la elaboración de la Memoria del Título de Grado en Biotecnología de la que fue presidente el Sr. Director-Decano de la Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales, secretario el Sr. Secretario de la Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales, como Vicerrector afín a la titulación se nombró al Sr. Vicerrector de Investigación y Desarrollo, dos profesores nombrados por la Unidad de Coordinación de Títulos de áreas de conocimiento afines (Genética e Ingeniería Química), un profesor externo a la UAL con experiencia en la titulación (de la Universidad Pablo de Olavide), una representante del sector empresarial (de la multinacional Rijk Zwaan Ibérica) y una egresada de la UAL. Además, como asesores de la comisión se contó con la colaboración de dos profesores expertos en Biotecnología, de las Universidades Miguel Hernández de Elche y de la Universidad de Málaga, una egresada en Biotecnología de la Universidad Francisco de Vitoria de Madrid, y para una mejor coordinación de las tareas de elaboración del plan de estudios, también participaron la Directora General de Formación e Innovación de la Universidad de Almería y la Directora de Secretariado de Innovación y Grado

La comisión mantuvo diversas reuniones en las que elabora un plan de estudios. Para ello se tuvo en cuenta que el título ya está instaurado en Andalucía, comunidad en la que existe un acuerdo según el cual, el 75% de los contenidos del título han de ser comunes en todas las universidades que impartan esta titulación. Faltaba, pues, por concretar el 25% restante. Aunque el nombre del título es Biotecnología, se decidió hacer énfasis en temas relacionados con la Agroalimentación en todas sus etapas. Por ello, ese 25% restante se elaboró de modo que diese un enfoque agroalimentario en el título. Así, se contempló la aplicación de la biotecnología a los procesos de *pre-producción*, en concreto los relacionados con las semillas, la mejora genética, la calidad, el sabor, etc. Igualmente está enfocado a los procesos de *producción*, en concreto aquellos relacionados con la mejora vegetal, los procesos de absorción de agua y nutrientes por parte de la planta, los aspectos ecológicos, como el ahorro de agua y otros. Además se enfatizan los procesos biotecnológicos relacionados con la etapa de *post-cosecha*, como el tratamiento de residuos, la bioenergía, el compost, la durabilidad de los productos en el mercado, el transporte, etc.

La comisión procedió a la elaboración de la propuesta basándose en los siguientes documentos públicos en los que se establece el proceso de solicitud de Grados de la Universidad de Almería:

PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN Y DOCUMENTOS DE AYUDA DE LA DEVA (Dirección de Evaluación y Acreditación de la Agencia Andaluza del Conocimiento)

<http://deva.aac.es/?id=verificacion>

Una vez completada la solicitud de grado, ésta se presentó al Vicerrectorado de Profesorado y Ordenación Académica, éste a su vez lo remitió a la Unidad de Coordinación de Titulaciones (UCT) para su estudio y valoración. Una vez seleccionada la solicitud se envió a la Comisión de Nuevos Planes de Estudio. Con la memoria final elaborada se abrió un periodo de información pública y de alegaciones.

Una vez pasado este trámite, la Comisión de Nuevos Planes de Estudio, dio el visto bueno a la memoria y presentó el informe final a la Comisión Delegada del Consejo de Gobierno quien supervisó la memoria para que cumpliera con los criterios exigidos para su aprobación final por el Consejo de Gobierno. Aprobada por el Consejo de Gobierno 15-12-2014, la memoria fue finalmente aprobada en el Consejo Social.



2.4 Descripción de los procedimientos de consulta externos

Para la elaboración del presente plan de estudios se han tenido en cuenta tanto el Libro Blanco del título Bioquímica y Biotecnología como de los acuerdos adoptados en la Comisión Andaluza de la Rama de Ciencias referidos al título de Grado en Biotecnología. Desde ese punto de vista, puede afirmarse que para la elaboración de esta memoria se han tenido en cuenta las opiniones de los agentes externos que colaboraron en la elaboración del Libro Blanco de la titulación, así como los que participaron en la Comisión de la Rama Ciencias de Andalucía. Además se han estudiado los planes de estudios de los títulos ya presentes en otras universidades españolas.

La Comisión de elaboración del plan de estudios asumió el acuerdo andaluz a nivel de módulos, considerados éstos como entidades superiores a las asignaturas y materias. Para cada módulo se acordaron los siguientes aspectos: la denominación, la duración en créditos ECTS, las competencias y los resultados del aprendizaje. Además se elaboró una distribución temporal de asignaturas. La comisión contó, para fijar en cada asignatura las metodologías docentes, un breve resumen de los contenidos y los criterios de evaluación, con la colaboración de los Departamentos de la Universidad de Almería de Biología y Geología, Química y Física, Matemáticas, Ingeniería y Agronomía.

Grado Biotecnología (14-04-2015) ID 2503195.

Relación de respuestas, actuaciones y cambios introducidos en la Memoria de la Titulación con motivo de la evaluación realizada por la AAC:

CRITERIO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

La estructura del Plan de Estudios es correcta, adecuada y coherente con el RD 861/2010 y con normas propias del Distrito Único Andaluz. Sin embargo existen los aspectos siguientes que deben ser corregidos, **MODIFICACIONES:** Globalmente, la estructuración en módulos y materias se considera correcta, y está en buena correlación con la consecución de competencias asignadas. Sin embargo, se deben reconsiderar los siguientes aspectos:

MODIFICACION 1: Las dos materias que constituyen el módulo 6 (única optatividad en la titulación) no tienen asignadas ningún tipo de competencias, de lo que podría deducirse que cursarlas no significa aporte a los alumnos, y como consecuencia que el plan de estudios no estaría bien diseñado.

En la redacción inicial de la memoria se siguió el tenor literal de la Guía de Apoyo para la Elaboración de la Memoria de Verificación de Títulos Universitarios Oficiales elaborada por la AAC V.02.18/10/2011 pág. 20: *“Las competencias asociadas a asignaturas optativas, menciones, especialidades, itinerarios o específicas de un centro (en el caso de que un título se imparta en varios centros) no deben figurar en este apartado ya que no serán adquiridas por todos los estudiantes. Estas competencias asociadas a alguno de los casos anteriores podrán ser reflejada y explicadas en el apartado 5.1 de Planificación de las Enseñanzas y en las correspondientes fichas de los módulos/materias/asignaturas como resultados de aprendizaje”*

En razón de lo anterior, sin incorporar nuevas competencias en el grado, se incorporan como resultados de aprendizaje las siguientes competencias a las materias optativas.

Biotecnología Animal

Una vez superada la asignatura se habrá conseguido conocer las diferentes aplicaciones de las herramientas biotecnológicas en los ámbitos de la reproducción, mejora genética, nutrición y control sanitario de especies animales; obtener y manipular distintos tipos de material biológico de especies animales utilizable en ensayos desarrollados en los ámbitos mencionados; diseñar y ejecutar ensayos biotecnológicos sencillos con especies animales

Además, se asignan las siguientes competencias básicas y de universidad que, al estar también en otras asignaturas obligatorias, serán adquiridas por todos los alumnos:

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

UAL3 Capacidad para identificar, analizar, y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con rigor.

Sistemas Agrícolas

Una vez superada la asignatura se habrá conseguido conocer los principales sistemas agrícolas, su importancia socioeconómica, las características y técnicas de cultivo y los problemas agronómicos.

Además, se asignan las siguientes competencias básicas y de universidad que, al estar también en otras asignaturas obligatorias, serán adquiridas por todos los alumnos:

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética...

UAL3 Capacidad para identificar, analizar, y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con rigor.

En razón de lo expuesto entendemos satisfecha su solicitud.

MODIFICACION 2: Las Prácticas en Empresas no están asociadas a ninguna Competencia Específica, lo cual parece poco oportuno, cuando se considera que en el listado de Competencias Específicas aparecen algunas que les serían fácilmente asignables, como CTM07 a CTM11.

Se estima acertada su solicitud y se ha procedido a incorporar las citadas competencias (CTM07 a CTM11) a las Prácticas Externas.

RECOMENDACIÓN 1:

La información consignada en el apartado de movilidad es adecuada pero debería mejorarse, la información proporcionada corresponde a la genérica para todas las titulaciones de la universidad de Almería, no se incluye ninguna referencia específica diseñada para el título evaluado. La orientación para los estudiantes proporcionada es la genérica de la Universidad de Almería, debería particularizarse para los estudiantes del título de Graduado/a en Biotecnología.

Entendemos plenamente su requerimiento, no obstante, en la medida que la movilidad es un aspecto que no suele tener gran impacto durante el primer curso, no ha sido objeto todavía de un desarrollo específico. La voluntad en la redacción de la memoria ha sido siempre dejar constancia de elementos ciertos y constatables, por ello, en razón de lo anterior y de lo variable de la situación actual, se estimó más prudente y ajustado al principio de seguridad jurídica no incluir ningún elemento incierto o voluntarista que en el futuro pudiera no ser realizable.

Por lo expuesto, asumimos plenamente su recomendación y durante la implantación y seguimiento del título se irá desarrollando una movilidad específica para los estudiantes de este grado.

CRITERIO 6.- Personal Académico y de Apoyo

RECOMENDACIÓN 1:

El personal académico disponible es suficiente para impartir la titulación. Se proporciona información sobre experiencia, Áreas de Conocimiento y categoría académica. Sin embargo, es sorprendente la escasa experiencia investigadora mostrada, un 33% del profesorado no acredita sexenios de investigación, lo cual tiene más relevancia considerando que un 85% del profesorado tiene más de 10 años de experiencia docente. En futuros informes de seguimiento del título, se aconseja tener en cuenta y hacer un análisis de la evolución de estos parámetros.

Se expone una relación conjunta (por ámbitos de conocimiento) del profesorado disponible y de sus méritos docentes e investigadores (acumulativo de sexenios, quinquenios). Sería deseable disponer de esta información pormenorizada y desglosada.

Una vez revisados los datos, se han detectado errores en la transcripción de los datos, que han afectado al resultado global. Los datos correctos se recogen en el anexo 1 del apartado 6, y la redacción de la memoria queda modificada de la siguiente forma:

| CATEGORÍA ACADÉMICA DEL PROFESORADO DISPONIBLE (RESUMEN) | | | | |
|--|-----|------|------------|---------|
| Categoría | Nº | %* | % Doctores | % Horas |
| Catedrático de Universidad | 40 | 21.6 | 100 | 10-15% |
| Profesor titular de Universidad | 133 | 71.9 | 100 | 10-15% |
| Profesor Contratado Doctor | 8 | 4.3 | 100 | 10-15% |
| Ayudante Doctor | 1 | 0.5 | 100 | 10-15% |
| Profesor Titular de Escuela Universitaria | 2 | 1.1 | 0 | 10-15% |
| Profesor Colaborador | 1 | 0.5 | 0 | 10-15% |
| Total | 185 | 100 | | |

Con los nuevos datos el porcentaje de profesorado que no acredita sexenios es sensiblemente inferior, aunque el porcentaje de profesorado con 10 o más años de antigüedad es del 94.1%. Por tanto, se asume plenamente su recomendación y será objeto de especial seguimiento durante la implantación del grado la incorporación, detalle y registro de la experiencia del personal investigador participante en el título.

CRITERIO 7: RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

MODIFICACIÓN 1:

Se presenta relación de empresas colaboradoras para las prácticas de los estudiantes, y se señala que en un anexo al apartado 7.1 se adjunta la colección de convenios con las empresas suscritos por la UAL para la realización de Prácticas Externas. Sin embargo éstos no se han encontrado, ni ningún link a sitios URL

donde estén depositados. Se deben presentar los convenios (o facilitar una dirección web donde poder visualizarlos), se debe indicar las plazas que se ofertan en las diferentes empresas de forma que sean suficientes para la oferta de estudiantes del título.

Dando cumplimiento a su requerimiento se adjunta el siguiente link donde se muestran los convenios principales a título informativo.

Convenios

Del mismo modo, se enlaza en la memoria a la Secretaria General de la Universidad de Almería, que es el órgano competente para la custodia el Registro General y del Archivo General de la Universidad como responsable del depósito de los citados convenios. En la misma se relacionan todos los convenios suscritos por la UAL.

Enlace con la Secretaría General de Almería

Secretaria General

Del mismo modo, y al efecto, se incorporó ya en la memoria inicial la certificación del Secretario General de la UAL dando fe pública de la existencia y disposición de los convenios citados en la memoria.

En cuanto al número de plazas ofertadas de prácticas externas, existe la voluntad y compromiso de la realización de las prácticas externas por todos y cada uno de los alumnos del grado. No obstante, la oferta de plazas de cada una de las empresas es una previsión que se estima de forma anual en razón de la oferta de plazas por las empresas y la demanda de alumnos de la universidad, por ello, cualquier estimación o valoración de una previsión al respecto sobre la oferta de plazas de una empresa o de un centro para el curso 2019-20 es muy difícil de realizar a futuro.

Sería deseable disponer de información relativa a los medios disponibles para las prácticas externas, por parte de los organismos y empresas colaboradoras.

En razón de lo expuesto, entendemos su solicitud, y como recomendación asumimos la progresiva concreción de la oferta para todos los alumnos del grado durante la implantación de los primeros cursos del grado. En todo caso, en razón de los datos de este año y a título estimativo podríamos distribuir los alumnos en los siguientes centros o empresas. La oferta de 80 plazas es suficiente para cubrir las necesidades de los 65 estudiantes con cierto grado de posibilidad de elección por su parte.

| Empresa | Nº estudiantes |
|-----------------------------------|-----------------------|
| AGRICO LA HERMITA 32, S.L. | 2 |
| AGROCLEAN | 4 |
| BESEL | 2 |
| BIOBEST SISTEMAS BIOLÓGICOS, S.L. | 4 |
| BIOGOLDEN | 4 |
| DERETIL S.A. | 4 |
| E.H. FEMAGO SA. | 4 |
| ENZA ZADEN, S.L. | 4 |
| FUNDACION CAJAMAR | 4 |
| FUNDACIÓN TECNOVA | 4 |
| IBEROCONS S.A. | 4 |
| INFOAGRO SYSTEMS, S.L. | 4 |
| INSPLASA, S.L. | 4 |
| KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEM, S.L. | 2 |
| NEURON | 2 |
| PHYCOELEMENTA, S.L. | 2 |
| REACTIVA LABORATORIO SL | 4 |
| RIJK ZWAAN IBERICA, S.A. | 4 |
| SEMILLAS ALMERIA I+D, S.L. | 4 |
| SEMILLERO VITALPLANT S.L. | 4 |
| SYNGENTA SEEDS | 4 |
| ZERAIM IBERICA, S.A. | 4 |
| ZETA SEEDS, S.L. | 2 |
| Total | 80 |

CRITERIO 8: RESULTADOS PREVISTOS

RECOMENDACIÓN 1:

Se realiza una estimación de indicadores previstos para la titulación. Esta estimación está justificada utilizando referentes internos y externos. Sin embargo, la Tasa de Graduación esperada, 50%, parece demasiado baja, sobre todo teniendo en cuenta la nota de acceso generalmente muy alta, a Grados de Biotecnología en España. Se recomienda justificar este resultado.

Se modifica el indicador atendiendo su recomendación, no obstante, como valor

estimativo señalamos que puede ser objeto de revisión y ajuste en la medida que durante la implantación del título se vayan concretando con datos reales de la titulación del Grado de Biotecnología. Los datos iniciales se realizaron sobre datos de otros grados de la misma rama que pueden no ajustarse a la realidad de este grado, no obstante, la tendencia observada desde el inicio de la crisis económica viene a confirmar un repunte en las tasas de abandono.

Tasa de graduación anterior: 50%, se incrementa la estimación al 65 %