

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

En una economía globalizada como la actual, es cada vez más evidente que los países industrializados han de basar su economía en el conocimiento. Para el desarrollo de este tipo de economía es de importancia vital dominar las nuevas tecnologías de vanguardia que van a constituir el núcleo de esa economía.

Las ciencias de la vida en general y particularmente la biotecnología se están desarrollando rápida y globalmente, desde el último cuarto del pasado siglo. La biotecnología es ampliamente considerada como una de las tecnologías punta más prometedoras de las próximas décadas, ya que se trata de una tecnología instrumental, como la tecnología de la información, que puede aplicarse para alcanzar una amplia gama de objetivos dirigidos a obtener beneficios tanto públicos como privados. Hoy día es indiscutible la importancia de la biotecnología en diversos campos de la vida humana, como la medicina, la agroalimentación, el medio ambiente o la producción industrial, para este milenio. Al tener grandes implicaciones directas en la alimentación, el medio ambiente y la salud, la Biotecnología no sólo puede constituir un pilar base para el desarrollo económico de una sociedad, sino que también juega un papel importantísimo como motor de desarrollo de una sociedad del bienestar.

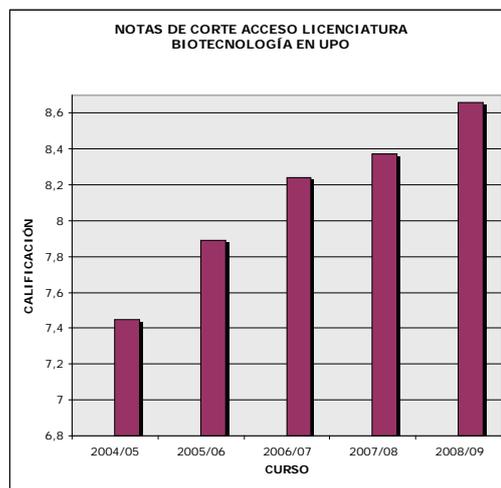
La importancia de la Biotecnología en la sociedad actual y la futura se refleja a nivel europeo en las iniciativas políticas encaminadas a potenciar la biotecnología, sobre todo a partir de la propuesta de estrategia global en materia de biotecnología presentada en el Consejo Europeo de Barcelona de marzo de 2002, en la que se establece que Europa tiene que afrontar los desafíos de la biotecnología desarrollando políticas responsables que aprovechen esas nuevas oportunidades de acuerdo con los valores y usos europeos ([http://ec.europa.eu/biotechnology/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/biotechnology/index_en.htm)). Las políticas nacionales o autonómicas de Andalucía 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. De las aproximadamente 290 empresas de biotecnología de España, 54 de ellas se ubican en Andalucía, lo que convierte a nuestra Comunidad Autónoma en la segunda potencia del ranking nacional en cuanto a número de empresas de este sector y también en cuanto a facturación.

La biotecnología es una ciencia encaminada a desarrollar nuevas formas de aprovechamiento de los recursos biológicos y esto requiere un conocimiento profundo de dichos recursos. El potencial de la biotecnología está aún poco desarrollado y es de esperar que sobre la base de los descubrimientos científicos de los últimos años, la explosión de conocimientos sobre los sistemas biológicos en las ciencias de la vida generará una corriente continua de nuevas aplicaciones posibles. Sin embargo, por otra parte, para que esto sea así se requiere también un profundo conocimiento de las tecnologías que pueden permitir el desarrollo de una idea hasta su culminación en una

aplicación concreta. A su vez, el ejercicio de la biotecnología tiene unos aspectos legales y económicos asociados y unas implicaciones éticas de primera magnitud, que el profesional de la biotecnología debe dominar, sobre las que debe reflexionar y además difundir a la sociedad de forma clara y objetiva. En definitiva, el carácter horizontal y multidisciplinar de esta ciencia hace necesario abordar la formación de sus profesionales desde un punto de vista diferente al de la mayoría de las titulaciones existentes de ciencias de la vida o de las ingenierías, lo que justifica de forma cualitativa la implantación específica de un grado de Biotecnología.

El desarrollo industrial de la Biotecnología presenta, efectivamente, grandes promesas y es un tren que nuestro país y nuestra comunidad todavía está en condiciones de poder coger si se dispone de un capital humano capacitado para trabajar en los diferentes tipos de industria basadas, total o parcialmente, en biotecnología. La formación de un número prudente de graduados universitarios con una formación multidisciplinar en Biotecnología puede contribuir sustancialmente a ese desarrollo. La formación universitaria en Biotecnología, el pilar fundamental para el desarrollo de la Biotecnología, está aún poco desarrollada en Europa. Si la comparamos con EE.UU., el número de universidades americanas que ofrecen un 'Bachelor Degree in Biotechnology' supera con mucho a las universidades europeas, a pesar de que el número de empresas de biotecnología americanas es incluso inferior al de las empresas europeas. En España la formación universitaria en Biotecnología es muy reciente, habiéndose establecido el título universitario oficial de Licenciado en Biotecnología por Real Decreto de diciembre de 2002 (R. D. 1285/2002) En el curso académico 2007-2008 sólo 9 universidades públicas españolas ofertaban esta licenciatura, siendo la Universidad Pablo de Olavide la única universidad andaluza que lo hace desde 2004. Entendemos que en España la oferta educativa superior en materia de Biotecnología es muy escasa.

Debido a la reciente implantación de la licenciatura de Biotecnología en la Universidad Pablo de Olavide no disponemos aún de un estudio de sus egresados ya que los primeros estudiantes están aún en su cuarto año de licenciatura. Sin embargo, el fuerte crecimiento de las empresas del sector, como se refleja en el último estudio el INE donde se identifica un incremento de las inversiones en I+D+I en Biotecnología del 46%, y un total de empleados en empresas del sector de más de 88.000 personas, permite estimar una demanda creciente de profesionales biotecnólogos en los próximos años, que exige una respuesta ágil y contundente por parte del sistema universitario público. Por otra parte, a pesar de que la aceptación social de la biotecnología durante el cambio de siglo no era demasiado alta, esa visión negativa de la Biotecnología, basada en los riesgos potenciales y en los problemas éticos, ha cambiado sustancialmente y en la actualidad prima una idea de la Biotecnología como ciencia que contribuirá como pocas al desarrollo de niveles cada vez más elevados de bienestar social. La formación universitaria como biotecnólogo es en la actualidad una oferta muy atractiva y con gran demanda social, como lo pone de manifiesto el número de solicitudes para cursar la actual Licenciatura de Biotecnología en España, que tiene como consecuencia que la nota de corte para el acceso a estas titulaciones sea muy superior a la media general. En concreto, las notas de corte en Andalucía para el acceso a la Licenciatura de Biotecnología en la Universidad Pablo de Olavide, con un número de plazas ofertadas igual al que se propone en esta memoria, son las siguientes:



La Universidad Pablo de Olavide oferta la Licenciatura de Biotecnología desde el curso 2004-2005. Desde que se planteó la docencia de esta licenciatura la Universidad ha realizado grandes esfuerzos tanto en recursos materiales como humanos para impartirla con el máximo nivel de calidad. Puesto que la nota de corte del acceso a esta licenciatura viene creciendo ininterrumpidamente año a año, entendemos que desde la Universidad estamos cumpliendo las expectativas de los estudiantes y de la sociedad en general. A su vez, la Universidad Pablo de Olavide venía ofertando desde el año 2002 un Programa de Doctorado en Biotecnología, el cual se transformó durante el 2006 en el Master en Biotecnología, impartándose desde entonces como tal. Todas las ediciones del Programa de Doctorado o del Master recibieron la Mención de Calidad por el anterior Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Estos datos ponen de manifiesto que la Universidad Pablo de Olavide tiene la experiencia necesaria y la capacidad, tanto en recursos materiales como humanos, para impartir con éxito una titulación como la de Graduado/a en Biotecnología.

Al potencial docente demostrado por la implantación de las dos titulaciones de Biotecnología se une una realidad científica que se plasma en la existencia de varios grupos de investigación con proyectos científicos en marcha en el campo de la Biotecnología de nivel nacional y europeo, con numerosos convenios con empresas biotecnológicas, que constituyen el nicho científico ideal para la implantación del grado en Biotecnología. Contamos también con el Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD) y del Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina regenerativa (CABIMER), estructurados como centros mixtos, y con la incorporación de profesionales del CSIC que pueden aportar conocimientos y capital humano a este proyecto. Así mismo, contamos con un edificio de servicios centralizados de investigación que contiene laboratorios dirigidos por personal de la Universidad que ofertan actividades técnicas y de investigación a otros laboratorios de dentro y fuera de la Universidad y a empresas. Nuestra universidad, en su juventud, ha sido ya fuente de varias empresas de tipo spin-off, lo que habla de su capacidad emprendedora, y participa activamente en el desarrollo de los futuros parques tecnológicos de la provincia, uno de los cuales es colindante con el campus de la Universidad. Todos estos elementos proveen a nuestra universidad del nicho ideal para la formación de los futuros biotecnólogos.

## **2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.**

La “Quality Assurance Agency for Higher Education” ha sido una buena fuente de inspiración. No tiene ningún “Subject Benchmark Statement” de Biotecnología, si bien ha sido interesante reflexionar sobre el mucho más general de “Biosciences”.

El Libro Blanco de los Títulos de Grado en Bioquímica y en Biotecnología ([http://www.aneca.es/activin/activin\\_conver\\_LLBB.asp](http://www.aneca.es/activin/activin_conver_LLBB.asp)), en la parte tocante a Biotecnología, ha sido la referencia más importante para definir los objetivos y competencias del graduado en Biotecnología. Éste ha utilizado como referencia 91 universidades europeas de 13 países.

Por supuesto, los planes de estudio de la Licenciatura de Biotecnología de las distintas universidades españolas ha sido un referente continuo al construir la estructura del plan de grado. 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>

Universidad de Rutgers, New Jersey

[http://catalogs.rutgers.edu/generated/nb-ug\\_current/pg21050.html](http://catalogs.rutgers.edu/generated/nb-ug_current/pg21050.html)

Rochester Institute of Technology, New York

[http://www.rit.edu/~932www/ugrad\\_bulletin/colleges/cos/biotech.html](http://www.rit.edu/~932www/ugrad_bulletin/colleges/cos/biotech.html)

Washington State University.

<http://futurestudents.wsu.edu/academics/fos/study.asp?ID=BIOT>

Tanto el documento de definición de la estrategia común en Biotecnología [COM(2002) 27] como el informe de consulta pública [SEC(2002) 630] y los respectivos informes de seguimiento de la Comisión Europea de Biotecnología [el más reciente, COM(2007) 175] ([http://ec.europa.eu/biotechnology/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/biotechnology/index_en.htm)) han sido muy útiles para entender la estrategia común europea en materia de Biotecnología.

Los informes de la Asociación Española de Bioempresas ASEBIO 2007 y ASEBIO 2006 (<http://www.asebio.com/publicaciones/index.cfm?pub=2>) han sido particularmente reveladores para entender la percepción ciudadana actual de la biotecnología, la visión de esta ciencia desde un planteamiento empresarial, su demanda desde la asociación de profesionales cualificados, su percepción del mundo académico y su idea sobre lo que la formación universitaria en Biotecnología debe ser.

## **2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

1.- El Rectorado de la Universidad Pablo de Olavide, en el mes de octubre el año 2007, publicó el protocolo para la preparación de las propuestas de nuevos Títulos de Grado. En dicho protocolo se establecía la organización de las comisiones de las Centros encargadas de realizar la tarea, regulaba la participación de las áreas de conocimiento y diversos Departamentos de la Universidad, y establecía un periodo de audiencia pública,

tanto interno como externo a la universidad, para asegurar la posibilidad de una participación general de todos los sectores interesados en el proceso.

2.- La Junta de Facultad aprobó la composición de una Comisión delegada del Título de Graduado en Biotecnología, constituida por:

- D. Eduardo Santero Santurino. Catedrático de Universidad. Ponente.
- D. Enrique Ramos Gómez. Vicedecano 2º. Gestión Académica.
- D. Antonio Prado Moreno. Profesor Titular de Universidad.
- D. Manuel Jesús Muñoz Ruiz. Profesor Titular de Universidad.
- D. Alejandro Sarrión Perdigonés. Estudiante de Biotecnología.

3.- La Comisión elaboró una primera estructura del título de grado, especificando los objetivos, las competencias a adquirir por los estudiantes y las materias que formarían parte del título, agrupadas por módulos.

4.- La Comisión elaboró el segundo borrador de la memoria del Título de Graduado en Biotecnología, que contenía ya todos los elementos a incluir en la memoria. Organizado por el Decanato de la Facultad de CC.EE., el ponente de la Comisión presentó el segundo borrador a la Comisión Técnica del Plan de Grado de Biotecnología, compuesta por los representantes de las áreas de conocimiento que imparten troncalidad en la actual Licenciatura de Biotecnología de la Universidad Pablo de Olavide y los directores de Departamento implicados. Tras un periodo de análisis, el segundo borrador fue discutido en el mismo foro de la Comisión Técnica.

5.- La Comisión redactó un tercer borrador de la memoria teniendo en consideración los aspectos discutidos en la Comisión Técnica.

6.- El Decano de la Facultad de CC.EE. envió la propuesta de memoria al Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea de la Universidad Pablo de Olavide.

7.- La Comisión redactó un cuarto borrador de la memoria que sometió a aprobación por parte de la Junta de Facultad de CC.EE.

8.- El Decano envió la propuesta definitiva aprobada por la Facultad al Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea.

9.- La Universidad Pablo de Olavide presenta la solicitud de verificación del Título de Graduado/a en Biotecnología.

#### **2.4 Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

El título de Biotecnología por la Universidad Pablo de Olavide ha estado sometido al procedimiento de consulta externa acordado en la reunión de la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades celebrada el 22 de enero del 2008, por el que se establecía que todos los títulos andaluces tendrían un 75% de las enseñanzas comunes.

La determinación del procedimiento para el establecimiento de dichas enseñanzas comunes se aprobó en la reunión de la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades de fecha 28 de marzo de 2008. En esta Comisión se decidió que el acuerdo se establecería a nivel de módulos, considerados estos como entidades

superiores a las asignaturas y materias. Sería necesario acordar para cada módulo los siguientes aspectos:

- la denominación,
- la duración en créditos ECTS,
- las competencias y resultados del aprendizaje
- breve resumen de los contenidos.

Además se constituyeron comisiones de diverso nivel para gestionar el desarrollo del acuerdo. En primer lugar, se constituyeron las Comisiones de Rama de Conocimiento, entre las que se encontraba la de Ciencias a la que estaba adscrito el presente título. Estas comisiones están integradas por 18 miembros, de los que cada Universidad designa uno, con rango, al menos, de vicerrector, y la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa designa 9 miembros en representación de los intereses sociales. Preside la misma un miembro de entre los designados por las Universidades con rango de Rector. En el presente caso, la Comisión la preside el Excmo. Rector Magnífico de la Universidad de Córdoba y el Excmo. Rector Magnífico de la Universidad Pablo de Olavide. Estas comisiones reciben e informan las propuestas de enseñanzas comunes de cada una de las titulaciones. Estas comisiones han determinado, asimismo, las materias básicas descritas en el Artículo 12.5 del R. D. 1393/2007.

A continuación, el 27 de mayo de 2008 se constituyó la comisión andaluza del Título de Biotecnología bajo la presidencia de D. Andrés Garzón Villar, Vicerrector de la Universidad Pablo de Olavide. Esta comisión determinó el contenido básico.

La propuesta elaborada por la comisión andaluza del Título de Biotecnología recibió el visto bueno de la Comisión Andaluza de la Rama de Ciencias de la Salud reunida el 10 de junio de 2008.

La Universidad Pablo de Olavide asumió estos acuerdos y continuó el desarrollo de sus trabajos para la elaboración de la propuesta propia del título de Biotecnología a partir del punto 3º del apartado anterior.

Posteriormente la Comisión envió este primer borrador a los responsables de Biotecnología de todas las universidades españolas que ofertaban la Licenciatura en Biotecnología, a través de los Decanos de las Facultades implicadas. A su vez, lo envió a la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO) y a la sección de Biotecnología de la Asociación Andaluza de Empresas de Base Tecnológica (AAEBT).

La respuesta de las asociaciones empresariales ha sido ejemplar. Aunque sucintos, en sus informes nos felicitaban por la iniciativa, valoraban muy positivamente la documentación que les habíamos enviado y comentaban de forma general algunos aspectos. Estos comentarios fueron tenidos en cuenta al generar un segundo borrador de la memoria.

Lamentablemente, después de seis meses de enviar el primer borrador no se había recibido ningún comentario por parte de ninguna universidad pública española que imparte actualmente la Licenciatura de Biotecnología.

Finalmente, tras el punto 6 del apartado anterior, la Universidad Pablo de Olavide envió la propuesta a diversos agentes sociales y trasladó a la Facultad de CC.EE. los comentarios recibidos. Hubo un periodo de Audiencia pública de la memoria del Título de Graduado en Biotecnología de 20 días de duración.