

## 2.- JUSTIFICACIÓN

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO: INTERÉS ACADÉMICO, INVESTIGADOR Y/O PROFESIONAL

La OCDE define biotecnología 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*”. Esta definición, íntimamente ligada al Convenio sobre la Diversidad Biológica de la ONU de 1.992, contiene múltiples conceptos asociados, o definiciones estadísticas. La OCDE en su propuesta de revisión de la definición de Biotecnología titulada “*Revised proposal for the revision of the statistical definitions of biotechnology and nanotechnology*” (OCDE, 2018) incluye una lista de términos que se pueden asociar directamente a la biotecnología, entre los que se encuentran a modo de glosario: genómica, farmacogenómica; ingeniería genética; síntesis; amplificación y secuenciación de ADN/ARN, síntesis de ADN a gran escala, edición del genoma y de los genes, síntesis, secuenciación e ingeniería de proteínas, métodos de liberación de fármacos mejorados, ingeniería tisular, fusión celular, estimulantes de vacunas, manipulación de embriones, ingeniería metabólicas, fermentaciones mediante biorreactores, biorrefinerías, bioprocesado, biodesulfuración, bioblanqueamiento, biorremediación y fitorremediación, acuicultura molecular, pasando por terapia génica, bioinformática y nanobiotecnología. Esta revisión fija la pauta a seguir en la definición de los planes de estudios de Biotecnología, al mismo tiempo que es compatible con los criterios del Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA, 2005). Estos términos, directrices y conceptos se integran en múltiples facetas de la Biotecnología, de acuerdo con los criterios de clasificación proporcionados por ASEBIO para las empresas biotecnológicas: sanitaria; industrial la biotecnología del sector servicios y la ambiental, entre otras. Parece oportuno, por tanto, diseñar planes de estudios que contemplen estas orientaciones, de forma que los estudiantes sean conscientes de las posibilidades del sector y adaptar su currículum al sector biotecnológico de su elección.

#### **Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su proyección profesional, social y científica**

El grado de Biotecnología es uno de los grados más demandados de la rama de Ciencias, junto con el grado de Bioquímica. En el procedimiento de acceso a la Universidad de Córdoba en el curso 2020/21, la titulación de Bioquímica ha sido la segunda más demandada después de Medicina, con una elevada nota de corte y con un gran número de solicitudes para las 50 plazas que se ofertan desde la UCO.

Existen diversos estudios que avalan la proyección profesional, social y científica del Grado en Biotecnología por la Universidad de Córdoba.

De acuerdo con un informe de la Asociación Europea de Bioindustrias, realizado por un organismo independiente (WiFOR institute), que se publicó en diciembre de 2020, las empresas biotecnológicas han experimentado un aumento en su actividad dentro de la UE en el periodo 2008-2018. Este aumento ha sido importante y se ha disparado con la actual pandemia COVID-19, donde la inversión en empresas biotecnológicas fabricantes de vacunas y fármacos ha llegado a niveles inéditos en la UE. Según este estudio, la industria biotecnológica ha crecido un 4,1%, el doble del incremento de la economía global (1,9%), lo que la convierte en una de las industrias innovadoras en Europa con un crecimiento más rápido.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) publica anualmente indicadores del desarrollo de diferentes ramas de actividad, entre las que se encuentra la biotecnología. Los últimos datos publicados en octubre de 2020 muestran que el número de empresas españolas que dedican al menos el 75% de su producción y servicios o de investigación y desarrollo a la biotecnología, prácticamente se ha duplicado desde el año 2008 hasta el año 2018, donde se contaba con un total de 603 empresas. Estos datos absolutos (sin considerar otros factores para cada país), colocan a España como el tercer país europeo, por detrás de Francia y Alemania en número de empresas dedicadas a esta actividad.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) publicó el 24 de febrero de 2021 un informe con los datos definitivos para el año 2019 del uso de la Biotecnología en España. En dicho informe, se analizan el gasto

(inversión) en actividades de I+D interna en Biotecnología, el número total de personas que se dedicaron a actividades de I+D interna y las Comunidades Autónomas en las que tiene lugar el mayor gasto en actividades de I+D interna relacionadas con la Biotecnología. El gasto en actividades de I+D en el sector de la biotecnología aumentó en el año 2019, un 14,4% con respecto al año 2018. En referencia con el empleo en actividades de I+D interna relacionadas con la Biotecnología, el número de personas contratadas aumentó un 7,6% en 2019, lo que supuso un 12,8% del personal total ocupado en 2018. El gasto por Comunidad Autónoma en I+D interna sitúa a la Comunidad Autónoma de Andalucía como la tercera Comunidad Autónoma de España que más invierte en Biotecnología.

En su informe sobre el sector biotecnológico, la agencia IDEA explicita que el sector biotecnológico es un objetivo estratégico esencial con vistas al año 2030, y que la lucha contra el cambio climático pasa por el necesario desarrollo de la biotecnología. Parece, por tanto, esencial para nuestra provincia invertir esfuerzo para enriquecer este sector.

El último informe sobre situación y tendencias del sector biotecnológico en España de la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO), publicado en junio de 2019, indica un auge en las empresas del sector biotecnológico que generan el 0,7% del PIB nacional, y es el sector que mayor gasto genera en I+D en relación con su producción, un 4,3%, tan solo superado por los servicios de investigación tradicionales y por el sector farmacéutico. Esta inversión coloca al sector biotecnológico español como el noveno país en el mundo con mayor transferencia de conocimiento. Sin duda, esta actividad productora e investigadora requiere personal cualificado y competente, lo que justifica que los estudios de Grado de Biotecnología sean el primer paso en la formación de estos profesionales. De acuerdo con el informe de la Agencia Andaluza para la promoción exterior, EXTENDA, titulado “Servicios para la elaboración de un informe sobre el sector de Biotecnología en Andalucía para su internacionalización”, publicado en 2017, Andalucía fue en el período 2011 - 2015 la tercera comunidad autónoma, después de Madrid y Cataluña en gasto interno en actividades de I+D y en el porcentaje de personal empleado en actividades de I+D en el sector empresarial de Biotecnología. En dicho informe, se remarca el papel fundamental de las Universidades y de diversos organismos públicos y privados de investigación como agentes de generación de conocimiento dentro del Ecosistema del sector biotecnológico en Andalucía. Se evidencia, por tanto, la necesidad de formación de profesionales en el sector Biotecnológico, en continuo crecimiento, tanto a nivel internacional, como nacional y autonómico. A nivel andaluz, se ha desarrollado un clúster de Biotecnología para promover el desarrollo de la biotecnología en Andalucía, dinamizado por una unidad compuesta por empresas y centros tecnológicos, denominado Andalucía Bioregion (<http://www.andaluciabioregion.es/es/mision-vision.cfm>).

El Grado de Biotecnología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba tiene una importancia estratégica en la provincia y provincias limítrofes debido a la existencia de múltiples centros con actividad profesional para los graduados en biotecnología:

- Parque Tecnológico Rabanales 21, en el que se localizan algunas empresas biotecnológicas como Canvax Biotech, Emerald Biotech, y Phytoplant Research, entre otras. Se espera que pueda llegar a albergar hasta casi 40 empresas biotecnológicas dentro de un periodo de tiempo relativamente corto.
- Instituto de Biomedicina Maimónides de Córdoba, con una gran actividad investigadora y con capacidad de emplear personal dedicado a I+D.
- El Campus de Excelencia Internacional ceiA3, que puede albergar oportunidades de investigación para graduados en biotecnología.
- Empresas privadas de sectores relacionados con la biotecnología de forma secundaria: la Facultad de Ciencias está en disposición de ofertar más de 350 plazas de prácticas en empresas, algunas de las cuales acogen a estudiantes de Bioquímica y que estarían interesadas en ofertar plazas para estudiantes de Biotecnología.

Por último, el número de Grupos de Investigación de profesores adscritos a la Facultad de Ciencias que centran su actividad en Biotecnología es importante. Así, algunos grupos de investigación con actividad en Biotecnología son: Biotecnología de plantas superiores y algas verdes (PAI BIO-115), Biotecnología y farmacognosia vegetal (PAI BIO-278), Metabolismo microbiano (PAI BIO-117), Biología Molecular de la Asimilación de Nitrato en Algas (PAI BIO 128), Genética molecular de la patogénesis fúngica (PAI BIO-138), Ingeniería Química (PAI RNM-271), Mecanismos moleculares de mutagénesis y reparación de ADN (PAI BIO-301), Endocrinología celular y molecular (PAI BIO-139), Biología Molecular de los Mecanismos

de Respuesta a Estrés (PAI BIO-187), Fruit Processing (PAI AGR-270), Química Orgánica (PAI FQM-162), Nanoquímica y valorización de biomasa y residuos (PAI FQM-383), Plataformas analíticas en metabolómica: áreas clínica y agroalimentaria (PAI FQM-227), entre otros. Existe, por tanto, una relación importante entre la investigación que se realiza en la Facultad de Ciencias y el ámbito de la biotecnología ambiental, industrial y de la salud. En este listado se ha resumido la actividad investigadora del profesorado de la Facultad de Ciencias, aunque está prevista la participación de profesores con experiencia dilatada en el campo de la Biotecnología no adscritos a la Facultad de Ciencias.

### **Experiencias anteriores de la Universidad de Córdoba en la impartición de títulos de características similares**

La Facultad de Ciencias es uno de los Centros más antiguos de la Universidad de Córdoba y que viene impartiendo las titulaciones de Grado de Química, Biología, Bioquímica, Física y Ciencias Ambientales. La titulación del Grado de Bioquímica se imparte desde el curso 2010/11 con unos valores de tasas de eficiencia superiores al 90%, producto por una parte, del perfil de ingreso de los estudiantes que acceden a este grado y de la experiencia del profesorado que imparte docencia en el grado. Dicho Profesorado lleva participando activamente en la docencia de la Licenciatura de 2º ciclo de Bioquímica desde 1992, cuando se crearon por primera vez dichos estudios en España, siendo la Titulación de Bioquímica en la Universidad de Córdoba la primera en ser aprobada e impartida en nuestro país (Resolución de 4 de noviembre de 1992, BOE de 26 de diciembre de 1992), a la que siguieron otras en 18 Universidades. Esta Titulación ha sido objeto de una reforma en profundidad (RESOLUCIÓN de 23 de junio de 1999, BOE de 16 de julio de 1999) en su plan de estudios que se mantiene hasta la fecha para mejorar el enfoque de la Licenciatura con una docencia coherente en su ordenación y en su relación a las salidas profesionales de los egresados y en su adaptación a los Reales Decretos 614/1997, de 25 de abril, y 779/1998, de 30 de abril. Es por ello que, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba cuenta así con más de una década y media de experiencia en la formación de Bioquímicos/as, habiendo egresado un total 230 Licenciados/as y alrededor de 400 graduados en Bioquímica. Los estudios que llevaron a la redacción del Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología, en el que se sustancia este Título, nacen del convencimiento y determinación de la necesidad de la implantación definitiva como grado de Biotecnología en muchas de sus Universidades de España, como ya ocurre en casi todos los países de la UE. Este grupo de ponentes del Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología derivó de la Conferencia de Coordinadores de Bioquímica integrada por los coordinadores de las Licenciaturas de Bioquímica de todas las universidades del estado. Estas reuniones siguen manteniéndose, al menos una vez al año durante el congreso anual de la Sociedad Española de BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (SEBBM), y sirven en la actualidad como foro de debate y de actualización sobre la marcha de las titulaciones de Bioquímica, Biotecnología y/o Biomedicina a nivel de Grado y de Máster. El Grado de Bioquímica por la Universidad de Córdoba ha renovado la acreditación con informe favorable con recomendaciones menores dirigidas a hacer consistente la oferta de plazas previstas en el documento VERIFICA con la ofertada en la realidad y a mejorar la orientación profesional del estudiantado.

Hay que señalar además los siguientes antecedentes: 1) Desde el punto de vista científico, las áreas de Biología y de Química, en todas sus vertientes que han participado y participarán en la docencia de Biotecnología, constituyen las de más alta producción científica relativa de la Universidad de Córdoba y de Andalucía según consta en la base de datos ISI Web of Knowledge. La excelencia de las orientaciones vegetal, ambiental, biomédica, agroalimentaria, de ingeniería y bioanalítica de los investigadores y docentes de Bioquímica aseguran el carácter multidisciplinar necesario para una sólida formación en esta Titulación. 2) El profesorado de la Universidad de Córdoba ha participado durante varias ediciones en la organización e impartición del Máster en Biotecnología de la Universidad de Córdoba, dirigido por profesorado del departamento de Bioquímica y Biología Molecular adscrito a la Facultad de Ciencias. Este máster ha renovado recientemente su acreditación con un informe muy favorable.

A continuación se van a proporcionar diferentes enlaces a referentes de carácter internacional y nacional relacionados con el título de Grado de Biotecnología que se propone:

- Publicaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre biotecnología:

<https://www.oecd.org/centrodemexico/publicaciones/biotecnologia.htm>

- Indicadores clave de la biotecnología a nivel mundial  
<https://www.oecd.org/sti/emerging-tech/keybiotechnologyindicators.htm>
- Definición actualizada de biotecnología:  
[https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/revised-proposal-for-the-revision-of-the-statistical-definitions-of-biotechnology-and-nanotechnology\\_085e0151-en](https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/revised-proposal-for-the-revision-of-the-statistical-definitions-of-biotechnology-and-nanotechnology_085e0151-en)
- Proyección de la Biotecnología Industrial “*Future Prospects for Industrial Biotechnology*”  
[https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/future-prospects-for-industrial-biotechnology\\_9789264126633-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/future-prospects-for-industrial-biotechnology_9789264126633-en)
- Libro Blanco de Bioquímica y Biotecnología (ANECA; 2005):  
[http://www.aneca.es/var/media/150236/libroblanco\\_bioquimica\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150236/libroblanco_bioquimica_def.pdf)
- Informe ASEBIO 2018:  
<https://www.asebio.com/conoce-el-sector/informe-asebio>
- Estudio del Sector de la Biotecnología para su internacionalización  
<https://www.extenda.es/wp-content/uploads/2018/01/ESTUDIO-SECTOR-BIOTECNOLOG%C3%8DA-EN-ANDALUC%C3%8DA-PARA-SU-INTERNACIONALIZACI%C3%93N-2017.pdf>

Enlaces a los planes de estudio y/o documentos VERIFICA del Grado en Biotecnología en otras universidades españolas:

- Universidad de León: <https://centros.unileon.es/biologia/grado-en-biotecnologia/>
- Universidad de Granada:  
[http://grados.ugr.es/biotecnologia/pages/infoacademica/estudios#\\_doku\\_guia\\_de\\_la\\_titulacion](http://grados.ugr.es/biotecnologia/pages/infoacademica/estudios#_doku_guia_de_la_titulacion)
- Universidad de Almería:  
<http://cms.ual.es/idc/groups/public/@academica/@titulaciones/documents/documento/memoria-of-biotecnologia-4915.pdf>
- Universidad Pablo de Olavide:  
[https://www.upo.es/cms2/export/sites/facultades/facultad-ciencias-experimentales/es/oferta-academica/titulaciones/grado-en-biotecnologia/.galleries/Documentos-GRADO-EN-BIOTECNOLOGIA-PLAN-DE-ESTUDIOS/1450261477369\\_05.1.descripcion\\_del\\_plan\\_de\\_estudios-btg.pdf](https://www.upo.es/cms2/export/sites/facultades/facultad-ciencias-experimentales/es/oferta-academica/titulaciones/grado-en-biotecnologia/.galleries/Documentos-GRADO-EN-BIOTECNOLOGIA-PLAN-DE-ESTUDIOS/1450261477369_05.1.descripcion_del_plan_de_estudios-btg.pdf)
- Universidad de Cádiz:  
<https://ciencias.uca.es/titulaciones-grados-biotecnologia-index/>
- Universidad de Castilla la Mancha:  
<https://www.uclm.es/es/albacete/agronomos-montes/estudios/grado-biotecnologia/plan-estudios>
- Universidad de Extremadura:  
<https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/ciencias/titulaciones/info/presentacion?id=0136>
- Universidad Rovira i Virgili:  
<http://www.urv.cat/es/estudios/grados/oferta/gradebiotecnologia/>
- Universidad de Salamanca:  
<https://www.usal.es/grado-en-biotecnologia>
- Universidad de Oviedo:  
<http://www.uniovi.es/-/grado-en-biotecnologia-2013>
- Universidad del País Vasco:  
<https://www.ehu.eus/es/web/guest/grado-biotecnologia>
- Universidad Politécnica de Madrid:  
[https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/EstudiosOficialesGrado/ArticulosRelacionados?fmt=detail&id=fd8c88ff1da0f210VgnVCM10000009c7648a](https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/EstudiosOficialesGrado/ArticulosRelacionados?fmt=detail&id=fd8c88ff1da0f210VgnVCM10000009c7648a)

- Universidad Politécnica de Valencia:

<http://www.upv.es/titulaciones/GB/index-es.html>

- Universidad Miguel Hernández de Elche:

[https://www.umh.es/contenido/PDI/tit\\_g\\_135\\_O1\\_CAnt/datos\\_es.html](https://www.umh.es/contenido/PDI/tit_g_135_O1_CAnt/datos_es.html)

- Universidad Autónoma de Barcelona

<https://www.uab.cat/web/estudiar/listado-de-grados/plan-de-estudios/plan-de-estudios-y-horarios/biotecnologia-1345467893054.html?param1=1231314915924>

- Universidad de Girona

<https://www.udg.edu/es/estudia/Oferta-formativa/Graus/Fitxes/IDE/498/ID/3103G0215>

- Universidad de Lleida

<http://www.biotecnologia.udl.cat/es/pla-formatiu/pla-estudis-guies-docents/>

- Universidad de Murcia

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biotecnologia/plan-guias>

- Universidad de Navarra

<http://www.unavarra.es/sites/grados/ciencias/biotecnologia/plan-de-estudios.html#cCentralUPNA>

- Universidad de Santiago

<https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ciencias/grado-biotecnologia>

- Universidad de Zaragoza

<https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=125>

### **Contribución del título a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

El Grado de Biotecnología por la Universidad de Córdoba contribuye a la consecución de los ODS desde varios puntos de vista: la propia naturaleza de estos estudios de Grado y el compromiso institucional de la Universidad de Córdoba con el cumplimiento de los ODS, reflejado en el III Plan Estratégico 2021-24.

La Biotecnología es una disciplina muy relacionada con un buen número de los ODS, debido a su impacto en varias áreas de trabajo. A modo de ejemplo, incide sobre la producción sostenible de materias primas de origen vegetal y animal, ya que las técnicas de mejora empleadas en la actualidad contribuyen al desarrollo de especies más resistentes a diferentes tipos de estrés, como el estrés hídrico. Esta mayor resistencia contribuye a una menor demanda de recursos hídricos y de suelo, con una influencia positiva en la conservación de la biodiversidad. Los procedimientos de biodegradación y biorremediación, utilizados junto con las metodologías convencionales de depuración de aguas, permiten la obtención de agua limpia y saneamiento. Asimismo, en el periodo de pandemia COVID-19 ha quedado demostrado el efecto positivo de los desarrollos biotecnológicos sobre la salud y bienestar de las personas. En septiembre de 2019, ASEBIO publicó un artículo en su web que refleja la relación de las diferentes áreas de trabajo de con los ODS (<https://asebio.com/actualidad/noticias/trabajar-en-biotecnologia-supone-trabajar-para-mejorar-la-vida-de-millones-de>). La siguiente tabla recoge la relación de la Biotecnología con los ODS propuesta por ASEBIO:

**Tabla 1. Contribución de la Biotecnología a la Agenda 2030 (ASEBIO, 2019)**

ODS (código/texto)	Contribución de la Biotecnología
<b>ODS2</b> / Hambre cero	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mejora y calidad de los cultivos mediante Ingeniería Genética</li> <li>○ Introducción de nuevos ingredientes en alimentos</li> <li>○ Mejoras en la detección de toxinas y contaminantes en alimentos</li> </ul>
<b>ODS3</b> / Salud y Bienestar	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nuevas vacunas para tratar enfermedades infecciosas</li> <li>○ Nuevas terapias personalizadas</li> <li>○ Metodologías de diagnóstico muy sensibles y fiables para detección precoz de enfermedades</li> </ul>
<b>ODS5</b> / Igualdad de género	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Más del 50% del personal empleado son mujeres</li> </ul>
<b>ODS6</b> / Agua limpia y saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso de microorganismos y microalgas en la purificación del agua y eliminación de contaminantes</li> <li>○ Desarrollo de cultivos con menor consumo de agua</li> </ul>
<b>ODS7</b> / Energía asequible y no contaminante	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Valorización de biomasa para el desarrollo de biocombustibles que disminuyen el efecto invernadero</li> </ul>
<b>ODS 11</b> / Ciudades y comunidades sostenibles	
<b>ODS8</b> / Trabajo decente y crecimiento económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El PIB generado y el número de empleos desarrollados por la industria biotecnológica es un motor de crecimiento económico sostenible y de bienestar</li> </ul>
<b>ODS 9</b> / Industria, innovación e infraestructura	
<b>ODS12</b> / Producción y consumo responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los productos de origen biológico se pueden incorporar fácilmente a procesos de economía circular</li> </ul>
<b>ODS13</b> / Acción por el clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disminución del CO<sub>2</sub> atmosférico debido al desarrollo de bioplásticos, bioplaguicidas y biocombustibles a partir de aguas residuales</li> </ul>
<b>ODS14</b> / Vida submarina	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Preservación de ecosistemas marinos</li> <li>○ Limpieza de fondos y hábitats marinos</li> </ul>
<b>ODS15</b> / Vida de ecosistemas terrestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso más eficiente del suelo para evitar deforestación</li> </ul>
<b>ODS17</b> / Alianzas para lograr los objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Colaboración público-privada para conseguir el desarrollo de la Biotecnología y sus aplicaciones</li> </ul>

La Asociación Europea de Empresas Biotecnológicas (EuropaBio) publicó un documento en junio de 2020 en el que corrobora la contribución de la Biotecnología en múltiples ámbitos para conservar la biodiversidad, desde la gestión eficaz de los suelos, la reducción de contaminación de suelos y mares, y la gestión eficaz de las materias primas vegetales y animales, incluyendo las procedentes de la acuicultura. <https://www.europabio.org/europabio-position-on-the-eu-biodiversity-strategy-for-2030/>

Por otra parte, la Universidad de Córdoba ha adquirido un claro compromiso con el desarrollo de la Agenda 2030 mediante la creación de un grupo de trabajo interdisciplinar coordinado por el área de cooperación de la Universidad de Córdoba. Las acciones específicas en esta materia pueden consultarse en el enlace web (<http://www.uco.es/vidauniversitaria/cooperacion/sensibilizacion/140-uco2030>). La acción DIAGNÓSTICOUCO2030 involucra a diferentes servicios/unidades/departamentos para que desarrollen su contribución a los ODS, y existen ayudas para el apoyo a iniciativas universitarias que contribuyan a la agenda 2030 y a los ODS, la celebración de desayunos solidarios itinerantes, talleres y otras actividades de formación. Estas acciones se vienen realizando hasta la fecha, y se prevé seguir trabajando en este ámbito, tal y como se especifica en el III Plan Estratégico de la Universidad de Córdoba 2021-24, que puede consultarse en el enlace: <https://sede.uco.es/bouco/bandejaAnuncios/BOUCO/2021/00489>.

Para la elaboración de esta propuesta, se ha utilizado como referente la siguiente normativa:

- [Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.](#)
- [Decreto Legislativo 1/2013, de 8 de enero, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Andaluza de Universidades](#)
- [Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.](#)
- [Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título.](#)
- [Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.](#)
- [Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.](#)
- [Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado.](#)
- [Real Decreto 592/2014, de 11 de julio, por el que se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios.](#)
- [Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, por el que se establecen los requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.](#)
- [Acuerdos adoptados por el Consejo Andaluz de Universidades en relación con la implantación de Enseñanzas Oficiales conforme al Espacio Europeo de Educación Superior.](#)
- [Guía de Apoyo para la elaboración de la Memoria para la solicitud de verificación de Títulos Oficiales \(Grado y Máster\). ANECA.](#)
- [Guía: Verificación de Títulos Oficiales \(Grado y Máster\). Agencia Andaluza del Conocimiento.](#)
- [Orientaciones prácticas para el establecimiento de un sistema de garantía de calidad de títulos universitarios oficiales de grado.](#)
- [Estatutos de la Universidad de Córdoba.](#)
- [III Plan Estratégico de la Universidad de Córdoba 2021-2024.](#)
- [Directrices de la Universidad de Córdoba para la elaboración de las nuevas Titulaciones de Grado.](#)
- [Reglamento de Régimen Académico de los Estudios Oficiales de Grado de la Universidad de Córdoba.](#)
- [Reglamento para la Acreditación de la Competencia Lingüística en la Universidad de Córdoba.](#)

## **2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.**

### **2.2.1.- Procedimientos de consulta internos:**

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba ha tenido interés históricamente en la titulación de Biotecnología. La cronología de este proceso se remonta a la época de diseño e implantación de nuevas titulaciones de Grado, como culminación de la adaptación de las licenciaturas al EEES. Algunas fechas y hechos significativos son los que se describen a continuación:

- El Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, envió una propuesta a la Junta de Facultad de la Facultad de Ciencias, el 2 de julio de 2008, de los Grados de Bioquímica y Biotecnología para su aprobación y posterior remisión al Vicerrectorado de EEES y estudios de Grado.

- La Junta de Facultad, en su sesión extraordinaria con nº de acta 386 aprobó la remisión de las dos titulaciones por separado, a pesar de sus similitudes, porque consideró que tenían suficientes diferencias como para tener entidad como dos grados diferentes, en lugar de un grado conjunto. Esta sesión tuvo lugar el día 10 de julio de 2008. Se acordó remitir la propuesta de ambas titulaciones de forma simultánea.

- En el registro de Decanato de la Facultad de Ciencias, figura la remisión de la propuesta de ambas titulaciones al Vicerrectorado de EEES y estudios de Grado el día 17 de julio de 2008.

- Dicha documentación tuvo entrada en el Rectorado el día 18 de julio de 2008. En Consejo de Gobierno se trata en alguna ocasión el estado de la solicitud, la última vez el 30 de octubre de 2009 hasta que en abril de 2010, se aprueba en una reunión del Consejo Andaluz de Universidades (CAU). ([http://www.diariocordoba.com/noticias/cordobalocal/junta-aprueba-ocho-nuevos-titulos-grado-cordoba\\_552149.html](http://www.diariocordoba.com/noticias/cordobalocal/junta-aprueba-ocho-nuevos-titulos-grado-cordoba_552149.html)).

- La Universidad de Córdoba decide retomar la solicitud de autorización a la Junta de Andalucía en abril de 2018 y se solicita por la rama de Ciencias y se encarga al Equipo de Dirección de la Facultad de Ciencias una propuesta para que la Junta de Andalucía estudie su viabilidad. Para avanzar en la propuesta definitiva, hasta que exista respuesta afirmativa, se crea un grupo de trabajo en el que representantes de siete departamentos: Bioquímica y biología molecular, Genética, Microbiología, Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Química Inorgánica e Ingeniería Química, Química Física y Termodinámica Aplicada, además de la directora del Máster en Biotecnología participan analizando los referentes internacionales incluidos en el Libro Blanco y los referentes nacionales incluidos en este documento. Este grupo de trabajo elabora una propuesta bastante consensuada que se presenta a la Comisión de Planes de Estudio, aprobada en septiembre de 2019 y compuesta por un representante de cada una de las áreas de conocimiento que participarán en el grado, que aprueba de forma consensuada la distribución de la docencia de las distintas áreas de conocimiento y la propuesta de asignaturas optativas en dos sesiones de trabajo. Finalmente, el día 15 de septiembre de 2021, la propuesta se eleva a Junta de Centro para su aprobación, donde todos los colectivos, PDI, PAS y estudiantado están representados.

La propuesta se publicó en la web del Centro, y se sometió al trámite de información pública, informándose a la comunidad universitaria, de la apertura de un plazo para la presentación de alegaciones.

La Comisión de Planes de Estudio remitió a la Junta de Centro la propuesta final, que fue aprobada con fecha 27 de septiembre de 2021.

Las alegaciones recibidas han sido de diversa naturaleza:

1. El Área de Inmunología, responsable de la impartición de la asignatura Inmunología incluida en el Plan de Estudios desde sus inicios como asignatura obligatoria, ha reclamado que esta asignatura siga siendo obligatoria, como se contemplaba en los borradores iniciales del Plan. En la propuesta del Plan de Estudios presentada a exposición pública, la asignatura Inmunología había pasado a ser obligatoria de la mención de Biotecnología de la Salud para cumplir los requisitos técnicos de las menciones indicados por la DEVA. Para dar respuesta positiva a esta alegación, se han realizado diversas modificaciones orientadas a seguir manteniendo contenidos fundamentales para

la formación de los estudiantes. Por un lado, la asignatura Genómica Estructural y Funcional que originalmente era obligatoria de 6 ECTS, se convierte en una asignatura de 3 ECTS denominada Principios de Genómica Estructural y Funcional que contiene los aspectos básicos de dicha disciplina. Además, para completar sus aspectos aplicados a la Industria y Medioambiente así como a la Salud, se ha diseñado una asignatura obligatoria de mención de 3 ECTS para cada una de las menciones (Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Industria y Medioambiente y Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Salud). Por otro lado, se han disminuido los créditos asignados al TFG de 12 a 9 ECTS y se ha propuesto una asignatura obligatoria de mención que completa la formación de los estudiantes en el ámbito de la Ingeniería Bioquímica en la mención de la Salud (Ingeniería Bioquímica y Salud). Todo estos ajustes han conllevado la desaparición de la optativa 8.

2. Se han recibido dos alegaciones del área de Filosofía Moral y del área de Derecho Administrativo solicitando su participación en la asignatura de Bioética, asignatura obligatoria de 3 ECTS, para la que estaba prevista su impartición por las áreas de Bioquímica y Biología Molecular, Biología Celular y Genética. Tras la deliberación en la Comisión de Plan de Estudios y en Junta de Facultad, se han aceptado estas alegaciones quedando la asignatura finalmente adscrita a las áreas de Filosofía Moral (1 ECTS) y Derecho Administrativo (2 ECTS).
3. El área de Toxicología de la Universidad de Córdoba ha solicitado participar en la impartición de la asignatura Toxicología Molecular y Celular. Esta asignatura es similar a la ya existente en el Grado de Bioquímica, en la que participan solamente las áreas de Bioquímica y Biología Molecular e Inmunología. No obstante, se estima oportuna la alegación del área de Toxicología, incorporándose a la impartición de la asignatura junto con las dos áreas iniciales a partes iguales, previo acuerdo de las tres áreas implicadas.
4. El departamento de Estadística, Econometría, Investigación Operativa, Organización de Empresas y Economía Aplicada solicita impartir en su totalidad la asignatura obligatoria Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas, asignada originalmente en el área de Fisiología Vegetal, por su experiencia en la impartición de asignaturas similares en el Grado de Biología y debido a que no se obtuvo respuesta por parte del citado departamento cuando se le invitó a la formación de la Comisión de Planes de Estudio. Ambas áreas han acordado la impartición conjunta de la asignatura, aprovechando la competencia del Departamento de Estadística, Econometría, Investigación Operativa, Organización de Empresas y Economía Aplicada en el ámbito de la empresa y la del área de Fisiología Vegetal en el ámbito del sector biotecnológico. Los porcentajes de participación acordados son del 66,6% para el área de Organización de Empresas y del 33,3% para el área de Fisiología Vegetal. Por otro lado, el Departamento de Economía Agraria, Finanzas y Contabilidad ha presentado una alegación solicitando su participación en esta misma asignatura. Dado que los contenidos de la asignatura objeto de alegación no tienen relación directa con empresas del sector agrario, la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias no ha estimado oportuno aceptar esta última alegación.
5. Se ha recibido una alegación por parte de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes que consta de tres puntos diferenciados. El primer punto de las alegaciones, referido a la justificación del Título, en el que se indica que la experiencia de la ETSIAM en el ámbito de la Biotecnología Agroalimentaria y Forestal debe aparecer en el documento VERIFICA, no se ha considerado oportuno puesto que el Grado que se presenta carece de mención en biotecnología agroalimentaria o forestal. La Junta de Centro de la Facultad de Ciencias ha considerado que esta aportación no tiene relación directa con las menciones del Grado propuesto, que incluye únicamente las menciones Industrial y Ambiental y de la Salud. El segundo punto de la alegación, relacionado con la descripción de las competencias de asignaturas optativas, se ha estimado de forma parcial. Por una parte, en la redacción de la competencia COP4 (Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos) se ha eliminado el texto “de alimentos” de manera que su redacción final queda como “Conocer las estrategias de producción y mejora por métodos biotecnológicos”, ya que esta competencia se incluye en varias asignaturas relacionadas con aspectos biotecnológicos industriales y ambientales propios de la mención. Como consecuencia de la reestructuración del Plan de Estudios, que obliga a la reorganización de las competencias de asignaturas optativas, esta competencia pasa a denominarse COP3. En cuanto a la competencia COP5 (nueva denominación COP4) (Conocer y aplicar la capacidad de manipulación de microorganismos en biorremediación, biorrecuperación y control de plagas), se

sustituye “control de plagas” por “control biológico”, por lo que la alegación se estima parcialmente. La alegación referente a la competencia COP8 (nueva denominación COP7) (Capacidad para diseñar aplicaciones de las metodologías de transferencia génica a especies vegetales) se estima que no procede, puesto que esta competencia está íntimamente relacionada con los contenidos de algunas asignaturas, por ejemplo, en procesos de fitorremediación son una tendencia más que actual y futura el campo de la Biotecnología Ambiental, para la que se requiere en algunos casos procesos de transgénesis. En el tercer punto de las alegaciones, se pide la eliminación de asignaturas optativas de la mención en Biotecnología Industrial y Ambiental que figuraban en la mención en Biotecnología Agroalimentaria que fue eliminada de la propuesta original de la Facultad de Ciencias para este del Plan de Estudios. Se ha aceptado la modificación de las asignaturas Biotecnología para la Industria Alimentaria, Bioingeniería para la Industria Alimentaria y Biotecnología Vegetal Aplicada, dado que se ha eliminado la mención agroalimentaria. Esto está de acuerdo con el informe técnico enviado por el Vicerrectorado de Ordenación Académica en el que se indica que se deben eliminar dichas asignaturas y sustituir por otras más adecuadas para la mención Industrial y Ambiental. En su lugar se proponen las asignaturas Biotecnología aplicada a la industria primaria, Aprovechamiento biotecnológico de productos y subproductos industriales y Aplicaciones Biotecnológicas e Industriales de Organismos Eucariotas Fotosintéticos, respectivamente. Por otro lado, la asignatura Química y biotecnología de alimentos es una asignatura que se imparte en el Grado de Bioquímica, de gran similitud con el Grado de Biotecnología. Los contenidos de dicha asignatura, optativa de 3 ECTS, proporcionan una visión general que incluye una primera mitad, con contenidos sobre biotecnología de alimentos de origen vegetal y animal, por lo que su solapamiento con asignaturas de temática agroalimentaria de otros grados es muy reducido, ya que el término “agroalimentario” solo se refiere a productos agrícolas. La segunda mitad de la asignatura hace referencia a nuevos alimentos, química de los alimentos, alteraciones químicas, pardeamiento enzimático y no enzimático, alteraciones de lípidos y proteínas y aditivos alimentarios. Todos estos contenidos están relacionados con procesos industriales para la obtención de alimentos. Parece lógico ofrecer esta posibilidad mínima de formación a los estudiantes de la mención industrial y ambiental en este ámbito. Por último, la alegación formulada por la ETSIAM incluye la asignatura Biotecnología Ambiental y Vegetal, que originalmente figuraba tanto en la mención Agroalimentaria como en la Industrial y Ambiental, de la que se pide que la denominación “vegetal” se elimine del título, aunque se incluyen contenidos de biotecnología vegetal necesarios para comprender el papel positivo sobre el medioambiente derivado del uso de biofertilizantes y agentes de biocontrol como alternativa a los fertilizantes y plaguicidas convencionales. Por tanto, dado que no ha sido incluida en el documento de revisión técnica enviado por el Vicerrectorado de Ordenación Académica, y por lo expuesto en este documento, no se estima oportuno aceptar esta alegación.

6. El área de Ingeniería Rural ha solicitado la impartición de la asignatura “Proyectos en Biotecnología”, obligatoria de 3 ECTS de cuarto curso, para la que estaba prevista su impartición por el área de Fisiología Vegetal. Esta área ha estado encargada de la docencia de una asignatura similar que se imparte en el Grado de Biología desde su implantación en la Universidad de Córdoba denominada “Redacción y ejecución de proyectos en Biología”. Por otro lado, se ha recibido otra alegación por parte del área de Derecho Administrativo solicitando su participación en la docencia de esta misma asignatura. Tras las reuniones celebradas con las tres áreas se ha acordado la adscripción de la asignatura al 50% entre las áreas de Fisiología Vegetal y Derecho Administrativo, al mismo tiempo que se le ha dado una nueva denominación a la asignatura en la que la Junta de Centro ha considerado oportuno el título “Legislación y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en Biotecnología”, de forma que se circunscribe a dicho ámbito. Los contenidos propios de proyectos de ingeniería se estudiarán en la asignatura “Análisis y diseño de plantas biotecnológicas” que será impartida de forma conjunta por las áreas de Ingeniería Química y Proyectos de Ingeniería, lo que cuenta con el visto bueno de los representantes de ambas áreas. Por otro lado, el Departamento de Economía Agraria, Finanzas y Contabilidad ha presentado una alegación solicitando su participación en esta misma asignatura “Proyectos en Biotecnología” que no ha sido aceptada por la Junta de Centro ya que ha considerado más oportuno su adscripción a las áreas anteriormente mencionadas por los motivos antes expuestos.

7. El Área de Sociología del Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía, Geografía, Traducción e Interpretación ha presentado una alegación en la que solicita la inclusión en la oferta de optatividad de una asignatura relacionada con los aspectos sociales, éticos y económicos de la Biotecnología con el título propuesto de “Impacto Social de la Biotecnología en la sociedad y la opinión pública”. En la Comisión de Planes de Estudios se puso de manifiesto la existencia de esta misma asignatura en el Máster de Biotecnología por la Universidad de Córdoba, por lo que se considera que resultaría redundante su oferta dentro de este título de Grado. Por otro lado, atendiendo a las indicaciones técnicas de la DEVA que recomienda que el número total de créditos ofertados no exceda los 300 ECTS, y teniendo en cuenta que la actual propuesta ya incluye 315 ECTS, la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias no ha estimado oportuno aceptar esta alegación.

La propuesta final se aprobó en Consejo de Gobierno de fecha 28 de septiembre de 2021.

### 2.2.2.- Procedimientos de consulta externos:

La Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades, en su sesión de 28 de marzo de 2008, aprobó el protocolo por el que se iba a desarrollar la elaboración de las nuevas titulaciones de Grado y el compromiso de realizar consultas a los agentes sociales. El documento indica explícitamente que, para el diseño de las Titulaciones de Grado, han de constituirse siete Comisiones por Ramas de Conocimiento, dependientes del Consejo Andaluz de Universidades, las cuales han sido: 1) Arte y Humanidades, 2) Ciencias Jurídicas, 3) Ciencias Económicas y Empresariales, 4) Ciencias Sociales y de la Educación, 5) Ciencias de la Salud, 6) Ciencias y 7) Ingeniería y Arquitectura.

Estas comisiones, integradas por 18 miembros, 9 pertenecientes a la Universidad (uno por cada Universidad Pública Andaluza, con rango, al menos, de Vicerrector), y los otros 9 designados por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa *en representación de los agentes sociales* (incluido el alumnado como uno de sus colectivos), han sido las encargadas de recibir e informar las propuestas de enseñanzas comunes de cada una de las titulaciones ([http://www.uco.es/docencia/grados/images/documentos/normativa/RA\\_acuerdos\\_CAU\\_titulaciones\\_grado.pdf](http://www.uco.es/docencia/grados/images/documentos/normativa/RA_acuerdos_CAU_titulaciones_grado.pdf))

Para garantizar la implicación de agentes externos en el diseño de sus nuevas Titulaciones, la Universidad de Córdoba, ha aprobado un Documento sobre *Directrices para la Elaboración de las Nuevas Titulaciones de Grado* (<https://sede.uco.es/bouco/bandejaAnuncios/BOUCO/2015/00016>) en el que se indica respecto a la composición de la Comisión de Planes de Estudios de los Centros, lo siguiente:

“La Composición de las Comisiones/Comités o de las Subcomisiones/Subcomités de Planes de Estudios de los Centros será la que permitan los Reglamentos correspondientes, a la que tendrán que incorporarse un miembro de la Comisión de Calidad de la Titulación, dos expertos en el ejercicio de la profesión o empleadores y dos egresados. Los dos últimos colectivos también pueden constituirse como Comisión Asesora Externa. La composición de las Comisiones/Comités o Subcomisiones/Subcomités de Planes de Estudios, así como los agentes externos que participen en las mismas, deberán ser aprobadas por la Junta de Centro. El Decano/Director comunicará al Vicerrectorado responsable de los estudios de Grado los acuerdos alcanzados”.

Los agentes externos, que son a su vez egresados de la Universidad de Córdoba, pertenecen a la empresa de base tecnológica, a los que se ha invitado a que proporcionen su opinión.

## COMISIÓN ASESORA EXTERNA DEL GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

Dando cumplimiento a lo anteriormente expuesto, la Junta de Centro de 23 de octubre de 2019 aprobó la constitución de la Comisión Asesora Externa, cuya composición es la siguiente:

Nombre	Entidad (en caso de ser empleadores/profesionales indicar organismo/empresa. En caso de ser egresado, indicar "egresado")
M <sup>a</sup> Fe Isabel Maceira	Canvax Biotech y egresada
M <sup>a</sup> del Valle Zurita Lozano	Egresada del Grado de Bioquímica

Reunida el 17 de septiembre de 2021, la Comisión Asesora Externa de la propuesta del documento VERIFICA para el Grado de Biotecnología por la Universidad de Córdoba, emite el siguiente informe:

### Valoración de los objetivos y competencias

La propuesta del Grado de Biotecnología por la UCO se considera de enorme interés para la comunidad cordobesa, andaluza y española dado el actual auge de la demanda de este tipo de egresados en la inminente evolución del sector biotecnológico en la economía mundial.

### Valoración de la coherencia de la planificación de las enseñanzas

La estructura del plan de estudios es coherente con los objetivos y competencias planteados. Sin embargo, algunos aspectos deberían reforzarse para darle más solidez a la propuesta. El módulo 7 (Aspectos sociales, éticos y económicos de la biotecnología) debería incrementarse en número de ECTS respecto a los otros para enriquecer la formación del estudiantado en conocimientos y destrezas relacionadas con el emprendimiento y la gestión empresarial. En este sentido, se recomienda incluir la posibilidad de reconocer créditos optativos por cursar asignaturas de otras titulaciones de Grado como Administración y Dirección de Empresas o Derecho. Asimismo, se recomienda la posibilidad de incluir el reconocimiento de titulaciones oficiales de idioma superiores al B1 de inglés o de otros idiomas. Además, se recomienda concretar el tipo y el número de ECTS máximo que se puedan reconocer por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

### Fortalezas y debilidades

Aunque queda muy bien argumentada la experiencia docente e investigadora del personal docente previsto para la impartición de esta nueva titulación en la mayoría de las áreas implicadas, sería de interés la inclusión de profesores con experiencia docente acreditada en Empresariales o similares para aquellas asignaturas que requieren de este tipo de saber hacer que es vital para evaluar, por ejemplo, la elaboración de planes de negocio o proponer modelos de negocio y de gestión. Ello daría fuerza al argumentativo incluido en la propuesta en lo relativo al auge empresarial del sector biotecnológico. Proyectar una titulación con una visión amplia será, sin duda, enriquecedora a todos los niveles.

Teniendo en cuenta este informe y a la vista de las alegaciones recibidas, como se mencionó anteriormente, se ha incorporado al área de Organización de Empresas de la Universidad de Córdoba en la impartición de la asignatura Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas. Por otro lado, se ha introducido al área de Derecho Administrativo en la nueva asignatura Legislación y ejecución de proyectos de investigación, innovación y desarrollo biotecnológico. Con estas dos modificaciones se refuerza la formación de los egresados en legislación relacionada con procedimientos administrativos de aplicación tanto en empresa como en actividades relacionadas con el desarrollo de patentes. Respecto a la sugerencia de incluir el reconocimiento de titulaciones oficiales de idioma superiores al B1 de inglés o de otros idiomas y la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, el documento incluye lo que se recoge en el Reglamento de Régimen Académico de la UCO que contempla esas posibilidades.