



Respuesta al 2º Informe de Evaluación

Grado de ~~Técnico~~ **Técnicas de
Bioprocesos Alimentarios**

Universitat Rovira i Virgili

ID. TÍTULO: 2503587



Denominación del Título	Grado de Técnico Técnic Técnicas de Bioprocesos Alimentarios
Universidad o Universidades solicitantes	Universidad Rovira i Virgili
Fecha respuesta	17/05/2017

Índice del documento:

- A. Respuesta al segundo Informe de evaluación del Grado de Técnico ~~Técnic~~ **Técnicas** de Bioprocesos Alimentarios por la Universidad Rovira i Virgili (6 páginas) 17/05/2017.
- B. Respuesta al Informe de evaluación del Grado de Técnico ~~Técnic~~ **Técnicas** de Bioprocesos Alimentarios por la Universidad Rovira i Virgili (4 páginas) 17/05/2017.
- C. Alegaciones del Rector Magnífico de la Universidad Rovira i Virgili en relación al nivel B2 del MECR (3 páginas) 03/03/2017.
- D. Apartado 2. Justificación Memoria de verificación del grado 17/05/2017 (38 páginas).



En primer lugar, agradecemos a la Comisión Específica de Ingeniería y Arquitectura los comentarios y consideraciones recibidas, que contribuyen a mejorar el proyecto presentado.

En segundo lugar, rogamos a la Comisión que si queda algún punto por resolver nos lo haga saber antes de emitir el informe definitivo. Estamos a su disposición para explicar o modificar en su caso, cualquier aspecto relativo a la memoria.

En el aplicativo, este documento se añade al Anexo del apartado 2.

Finalmente, indicamos que hemos modificado los apartados de la memoria mencionados en el informe tal y como se explica a continuación.

RESPUESTA A LOS ASPECTOS QUE NECESARIAMENTE DEBERÁN SER MODIFICADOS

(Marcado en gris: copia literal del texto del informe de evaluación de la solicitud de modificación de título oficial)

APARTADO 4: ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Especificar en el apartado 4 de la memoria el procedimiento previsto para garantizar que los estudiantes que finalicen el grado tengan un conocimiento adecuado de una tercera lengua (nivel B.2)

Sin embargo, la universidad no subsana el requerimiento del informe preliminar relativo a la acreditación del conocimiento de una tercera lengua al acabar los estudios de grado. Asimismo esta Comisión desea informar al Centro que, en su máximo compromiso con la transparencia y la ética que rige nuestro trabajo, ha trasladado a la Dirección de AQU su expreso deseo de que se realicen todas las acciones que considere oportunas para aclarar las dudas que el Excmo. Sr. Rector expresó en su escrito.

Hemos incluido el texto siguiente en el apartado 4.1 de la memoria de verificación:

“Información en relación a la competencia CT1. Gestionar y comunicar información de una manera clara y eficaz en lengua extranjera. Los estudiantes deberán demostrar un nivel de idioma de acuerdo a la normativa propia:

http://www.urv.cat/estudis/credits/estrategies_obtencio_competencies.html#C1”

En referencia al presente requerimiento obligatorio la universidad adjunta **alegación** realizada por el gabinete jurídico **según lo acordado con AQU** y firmada **por el rector**.

Se adjunta la explicación en el documento pdf del apartado 2 junto con las respuestas a las alegaciones y la Justificación del punto 2 de la memoria.



RESPUESTA A LAS PROPUESTAS DE MEJORA

APARTADO 8: RESULTADOS PREVISTOS

La tasa prevista de abandono es elevada. Se recomienda que, tras un análisis de causas probables, se establezcan acciones tendentes a mejorarla.

La Universidad informa sobre los resultados previstos y aporta el mecanismo para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes. Esta comisión valora positivamente el compromiso del centro con la mejora continua de las tasas de graduación y abandono y lo anima a reflejar el resultado de las acciones que lleve a cabo en esta línea en los informes de seguimiento para que puedan ser adecuadamente valoradas.

Siguiendo las indicaciones de la Comisión, los resultados de las acciones diseñadas para mejorar la tasa de abandono, quedarán reflejados en los Informes de seguimiento.



CAMBIOS ADICIONALES

En el proceso de revisión de la memoria del grado se han detectado errores ortográficos que se han ido corrigiendo en cada apartado, no marcándolos como cambios, cuando estos han sido menores.

Los pdf de los apartados siguientes se han actualizado corrigiendo el cambio de nombre del grado, así como pequeños errores, marcados en rojo las incorporaciones y en tachado lo que se ha eliminado:

- Apartado 2 Justificación
- Apartado 4.1 Sistemas de Información Previo
- Apartado 5.1 Descripción del plan de estudios
- Apartado 6.1 Personal académico
- Apartado 6.2 Otros recursos humanos
- Apartado 7 Recursos, materiales y servicios
- Apartado 8.1. Estimación de valores cuantitativos
- Apartado 10.1 Cronograma de implantación del título

APARTADO 1: DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Siguiendo el acuerdo de la Junta del Consell Interuniversitari de Catalunya en relación a la programación de títulos, y con el objetivo de unificar la denominación de los títulos de grado en ingeniería de 180 ects, se ha modificado el nombre del grado quedando de la siguiente manera: Grado de **Técnicas** de Bioprocesos Alimentarios.

APARTADO 5: PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

- 1) Apartado 5.1: Se ha añadido en el apartado "5.1.2 Explicación general de la planificación del plan de estudios", la Tabla 5.4 que muestra las asignaturas que engloban cada materia, su peso global en ects y su despliegue temporal.
- 2) Apartado 5.1: Se ha clarificado el apartado de la explicación del plan de estudios en relación a la Optatividad a cursar por el estudiante añadiendo las materias en las que se agrupa la oferta.
- 3) Apartado 5.2: Se ha modificado el nombre de algunas Actividades Formativas para que consten de la misma forma que aparecen en la tabla del Apartado 5.1.: Resolución de problemas / **ejercicios**; Mecanismos de coordinación y seguimiento (**tutor interno y externo**); Estancia de prácticas **externas**; Memoria **de prácticas externas**; Elaboración **de la memoria** del TFG.
- 4) Apartado 5.5: Se ha añadido como Observaciones en todas las tablas de materias que tienen más de una asignatura, una explicación al sistema de evaluación, con el propósito de clarificar este punto:



Explicación del sistema de evaluación:

Para la elaboración del sistema de evaluación de esta materia se han realizado de forma previa la evaluación de cada una de las asignaturas que la conforman.

Se ha indicado como ponderación mínima el valor mínimo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia. Este valor es del 0% cuando la metodología/prueba no se utiliza en todas las asignaturas.

Se ha indicado como ponderación máxima el valor máximo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia.

- 5) Apartado 5.5: Se ha añadido como Observaciones en todas las tablas de materias optativas un breve texto explicativo respecto a la optatividad a cursar por el estudiante:

El estudiante debe cursar 9 ECTS en asignaturas optativas.

Las asignaturas optativas definidas en este documento constituyen la oferta prevista inicialmente. Sin embargo, será necesario adaptar dicha oferta a la demanda de los estudiantes, la posible aparición de nuevos ámbitos de interés relacionados con los cambios tecnológicos y posibles cambios académicos.

- 6) Apartado 5.5: Se ha detectado un error en el despliegue temporal de la materia "Biología" en lugar de Cuatrimestral 4, debe ser Cuatrimestral 2. Del mismo modo debe estar la asignatura que corresponde a dicha materia "Fundamentos de Bioquímica y Biología".
- 7) Apartado 5.5: En el apartado de Actividades formativas, se han corregido algunas horas y presencialidad que se habían introducido al revés, en las materias: "Física", "Trabajo de Fin de Grado"
- 8) Apartado 5.5: Se han añadido las competencias B1.4 y B4.2 en la materia "Ingeniería y tecnología de bioprocesos", que no se habían introducido por un descuido. Y se ha eliminado la B2.6.
- 9) Apartado 5.5: Se ha cambiado el carácter de la asignatura Prácticas Externas de Prácticas Externas a optativa, para que quede más claro su carácter optativo.

APARTADO 10: CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Se ha modificado el calendario de implantación del grado, pasando a la implantación del 1º y 2º curso en 2017-18. Así mismo también se ha actualizado la tabla de extinción.



Denominación del Título	Grado en Técnico de Bioprocesos
Universidad o Universidades solicitantes	Universidad Rovira i Virgili

En primer lugar, agradecemos a la Comisión Específica de Ingeniería y Arquitectura los comentarios y consideraciones recibidas, que contribuyen a mejorar el proyecto presentado.

En segundo lugar, rogamos a la Comisión que si queda algún punto por resolver nos lo haga saber antes de emitir el informe definitivo. Estamos a su disposición para explicar o modificar en su caso, cualquier aspecto relativo a la memoria.

Finalmente, indicamos que hemos modificado los apartados de la memoria mencionados en el informe tal y como se explica a continuación.

RESPUESTA AL INFORME DE EVALUACIÓN

Modificaciones obligatorias:

1. Mejorar la coherencia entre la denominación del título y el plan de estudios. Se sugiere denominar el título como "Técnico de Bioprocesos Alimenticios".

Sobre la denominación del título, agradecemos a la Comisión los comentarios puesto que éramos conscientes de la dificultad de encontrar un título atractivo para los estudiantes a la vez que ajustado a los contenidos y a otros requerimientos expresados por la DGU. Por tanto, aceptamos la denominación propuesta por la comisión dado que esta incluye la palabra bioprocesos en consonancia con el esfuerzo que hemos hecho por ampliar los objetivos del título más allá de lo que se ofrecía en el título que ahora se extingue.

De acuerdo con lo dicho anteriormente, el título que proponemos es:
Grado en Técnico de Bioprocesos Alimentarios

Nótese que hemos cambiado "alimenticios" por "alimentarios" puesto que, consultado el servicio lingüístico de la universidad, parece más adecuado el uso de la segunda denominación y ésta no cambia el sentido del título sugerido por la comisión.

Según esto, se ha modificado la denominación del título a lo largo de toda la memoria.

2. Revisar y reformular las competencias específicas, incluyendo una competencia que cubra de forma más adecuada los objetivos del Trabajo de Fin de Grado.

Siguiendo las indicaciones de la comisión, se ha revisado en profundidad el modelo de competencias específicas de la titulación para que se pueda comprobar tanto su conexión con las materias como el nivel académico. Cabe mencionar que se han agrupado en seis competencias sintéticas que cubren los ámbitos necesarios para conseguir los objetivos



Respuesta al Informe de Evaluación Id. Título: 2503587

educacionales mencionados en la memoria. Por su relación con el Grado de Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios, se ha mantenido un paralelismo en el modelo de competencias sintéticas que permite identificar claramente las coincidencias y diferencias entre este último y el Grado en Técnico de Bioprocesos Alimentarios. Estas modificaciones han quedado recogidas en los apartados 2 (Justificación) y 3 (competencias) de la memoria.

Asimismo, se han hecho los cambios pertinentes en las Tablas de materia del apartado 5 (Planificación de las Enseñanzas) para identificar la relación entre los resultados del aprendizaje de cada una de las asignaturas y las nuevas competencias. Se ha modificado además la Tabla 5.4 en la que se puede comprobar en qué materias se evaluarán las competencias del modelo y a qué resultados de aprendizaje conducirán. Esta información permite evidenciar que el plan de estudios propuesto permitirá adquirir todas y cada una de las competencias y, de esta manera, cumplir los objetivos educacionales propuestos.

Según lo indicado por la Comisión se ha incluido una competencia, específica para el Trabajo de Fin de Grado, que recoge que ha de tratarse de un ejercicio original a realizar individualmente que se deberá presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería de bioprocesos alimentarios, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

3. Completar la información sobre el reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias en los términos indicados en el apartado de Acceso y admisión de estudiantes del presente informe

En relación al reconocimiento de CFGS, se han seguido las indicaciones de la Comisión y se ha incluido el listado de CFGS de la rama de Ingeniería y Arquitectura que serán susceptibles del reconocimiento. Asimismo, se ha introducido el redactado sugerido sobre este tema.

Estos cambios aparecen en el apartado 4.4. de la memoria.

4. Especificar en el apartado 4 de la memoria el procedimiento previsto para garantizar que los estudiantes que finalicen el grado tengan un conocimiento adecuado de una tercera lengua (nivel B.2)

Como respuesta al presente requerimiento obligatorio la universidad adjunta la siguiente alegación realizada por el gabinete jurídico y firmada por el rector.

Se adjunta la explicación en el documento pdf del apartado 2 junto con las respuestas a las alegaciones y la Justificación del punto 2 de la memoria.

5. Revisar la suma de mínimos en los sistemas de evaluación de la materia de Física ya que es superior al 100%

El error ha sido corregido en el apartado 5. Planificación de las enseñanzas.

6. Para las prácticas de laboratorio relacionadas con la ingeniería no puramente química, informar acerca los laboratorios dedicados, los recursos científico-técnicos y el personal de apoyo de estos laboratorios.



Respuesta al Informe de Evaluación Id. Título: 2503587

Tomando en consideración los comentarios de la Comisión, se ha completado el listado de los laboratorios en los que se desarrollarán las prácticas del grado propuesto. Además, con el fin de evidenciar que se dispone de espacios suficientes y adecuados para realizar las prácticas de laboratorio de las distintas materias de la titulación, se ha incluido una tabla adicional en el apartado 7 (Recursos materiales y servicios). Allí se muestran las asignaturas en las que se realizarán prácticas de laboratorio, el laboratorio en el que se llevarán a cabo y el personal de apoyo técnico de que disponen.

Toda la información solicitada se ha incluido en el apartado 7. Recursos Materiales y Servicios

Propuestas de mejora:

1. Revisar si la competencia específica A2.1 no está más relacionada con Empresa que con Expresión Gráfica.

Como resultado del cambio en el modelo de competencias específicas, se ha realizado una reasignación de competencias y asignaturas. En el caso concreto de las materias Empresa y Expresión Gráfica, se han hecho los cambios oportunos para que la asignación entre competencias y resultados de aprendizaje fuese correcta.

En cualquier caso, se puede observar que la materia 'Expresión gráfica' se ha vinculado a la competencia A2.1 (Diseñar un producto y/o bioproceso que cumpla con las especificaciones/necesidades establecidas, teniendo en cuenta las restricciones de carácter económico, ambiental, social, político, ético, de salud, seguridad y sostenibilidad.) en lo referente al siguiente resultado del aprendizaje:

- Conoce y aplica especificaciones, reglamentos y normas relacionadas con la representación gráfica de equipos e instalaciones.

Según el criterio del centro, la vinculación entre uno y otra se encuentra en lo relativo a las especificaciones y normativas que la representación gráfica de equipos e instalaciones debe cumplir en el diseño de una línea de proceso. Esperamos que esta aclaración de respuesta a lo planteado por la Comisión.

2. Se recomienda incluir que el reconocimiento máximo por experiencia profesional será de 6 créditos por año de experiencia laboral en trabajos relacionados con la titulación.

Siguiendo la recomendación de la Comisión, se ha incluido un comentario en este sentido en el apartado 4 de la memoria (Acceso y admisión de estudiantes).

3. La tasa prevista de abandono es elevada. Se recomienda que, tras un análisis de causas probables, se establezcan acciones tendentes a mejorarla.

Como se comenta en la memoria, la estimación de la tasa de abandono se ha realizado a partir de la experiencia reciente del Grado en Ingeniería Agroalimentaria (GEA), que se extinguiría con la implantación del Grado en Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios, y del Grado en Ingeniería Química (GEQ) con el que comparte 90 ECTS, entre ellos los 60 ECTS del primer curso.

A pesar de los pocos datos acumulados desde la implantación en el curso 2010/11 del grado en Ingeniería Agroalimentaria que se extingue, los análisis realizados tanto para los informes de seguimiento como para la acreditación (superada positivamente en marzo de 2015), son consistentes con los hechos siguientes:



Respuesta al Informe de Evaluación
Id. Título: 2503587

- i) El perfil de entrada de los estudiantes de nuevo ingreso no es el adecuado para una carrera de ingeniería. El perfil de dichos estudiantes viene condicionado por cambios sociales, entre otros, la proliferación de nuevos estudios, que han provocado un declive en el número de estudiantes que cursan estudios en el ámbito de las ingenierías agrícola y agronómica.
- ii) El abandono es significativo y se concentra en el primer curso.
- iii) La motivación de los estudiantes con un perfil inadecuado conduce a una baja resiliencia ante el fracaso que los hace proclives al abandono.

A partir de este análisis, las acciones que el centro plantea para mejorar la tasa de abandono son las siguientes:

1. Aplicar un modelo educativo, ampliamente descrito en el apartado 5.2. (Actividades formativas, Metodologías docentes y Sistemas de evaluación) de la memoria, que al tener al estudiante como elemento central de su proceso de aprendizaje incrementa su motivación e implicación y, con ello, su rendimiento académico.
2. Programar actividades de apoyo a los estudiantes de nuevo acceso en Física y Matemáticas, materias que típicamente presentan unas menores tasas de rendimiento. Estas actividades se articularán a partir de:
 - a. Curso de introducción en matemáticas y física. Se programará durante las dos primeras semanas de septiembre y repasará de forma intensiva los fundamentos de estos dos ámbitos que se consideran imprescindibles para poder cursar primer curso. Las actividades formativas incluirán clases magistrales, en las que se repasarán conceptos básicos, y sesiones de resolución de problemas en el aula en las que los estudiantes activamente resolverán ejercicios.
 - b. Acciones de seguimiento. A lo largo del curso, se programarán dos sesiones semanales de resolución de problemas en el aula de forma grupal, en las que se hará énfasis en la resolución de dudas a partir de casos prácticos. Los contenidos de estas sesiones se coordinarán con los de las asignaturas de las materias física y matemáticas.

Algunas de estas acciones se han desarrollado de forma piloto en los actuales Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Grado en Ingeniería Química. A partir de la experiencia adquirida, se pretende dar continuidad a estas acciones e ir adaptándolas a las necesidades de los estudiantes de nuevo acceso. En este sentido, y si como se pretende el Grado en Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios despierta un interés creciente entre los estudiantes de secundaria, estas actividades podrán resultar más efectivas entre estudiantes que tengan un perfil de acceso más adecuado.

En resumen, el objetivo final es conseguir una mejora en el perfil de acceso que, junto a las actividades específicas de apoyo a los estudiantes de nueva entrada, permita reducir la tasa de abandono a valores cercanos al 20% en el medio plazo.

Observaciones

Josep Anton Ferré Vidal, Rector Magnífico de la Universitat Rovira i Virgili (URV), NIF núm. Q-9350003-A, con domicilio en Tarragona, C/ Escorxador s/n, en representación de la citada Universidad, en virtud de aquello que disponen el art. 20 de la Ley orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de universidades y el art. 66 de los Estatutos de la Universitat Rovira i Virgili, aprobados por el Acuerdo GOV/23/2012, de 27 de marzo (DOGC núm. 6100, de 2 de abril de 2012), y de conformidad con mi nombramiento efectuado por el Decreto 72/2014, de 27 de mayo (DOGC núm. 6633 de 29 de mayo), **COMPAREZCO Y DIGO:**

Que al amparo de aquello establecido en los artículos 24 y siguientes del Real decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, **FORMULO ALEGACIONES** al informe previo de evaluación de la solicitud de verificación del título oficial de “Graduado o Graduada en Técnico de Bioprocesos por la Universitat Rovira i Virgili” emitido per la Comisión Específica de Ingeniería y Arquitectura de la Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU) en base a los siguientes **HECHOS Y FUNDAMENTOS DE DERECHO**

El informe previo de la Comisión establece como “modificaciones requeridas”, que “se especifique en el apartado 4 de la memoria, el procedimiento previsto para garantizar que los estudiantes que finalicen el grado tendrán un conocimiento adecuado de una tercera lengua (nivel B.2)”

La Ley 2/2014, de 27 de enero, de medidas fiscales, administrativas, financieras y del sector público establece en su artículo 211 que:

“1. Los estudiantes que inicien los estudios universitarios de grado en una universidad catalana durante el curso 2014-2015 y posteriores deben acreditar, al finalizar los estudios, el conocimiento de una lengua extranjera entre las establecidas en las pruebas para el acceso en la universidad (PAU), con un nivel equivalente al B2 del Marco europeo común de referencia para las lenguas (MECR) del Consejo de Europa.

2. La acreditación a la que se refiere el apartado 1 puede obtenerse superando una prueba común a todo el sistema universitario de Cataluña. Esta prueba puede convalidarse con otros certificados acreditativos de conocimientos de idiomas que tengan reconocida la equivalencia con el Marco europeo común de referencia. El departamento competente en materia de universidades, mediante el Consejo Interuniversitario de Cataluña, debe velar por el desarrollo del proceso.

3. Los departamentos competentes en materia de universidades y de enseñanza deben instrumentar de forma coordinada las medidas necesarias y el calendario de aplicación para facilitar que los estudiantes accedan a la universidad con las competencias en terceras lenguas, especialmente, en lengua inglesa, que les permitan alcanzar el nivel exigido en el apartado 1, como progresión desde el nivel B1 según el Marco europeo común de referencia.”

Campus d'Excel·lència Internacional Catalunya Sud

C/ de l'Escorxador, s/n 43003 · Tarragona
Tel. +34 977 558 005. Fax +34 977 558 197
A/e: grector@urv.cat

El sujeto pasivo de la norma, y por ende, los sujetos obligados por la misma son los estudiantes, no la Universidad, si bien y de momento, no es tanto nuestra intención entrar a debatir jurídicamente el contenido de la norma, como poner el foco en un punto que nos llama poderosamente la atención:

La URV ha presentado 15 solicitudes de verificación de título desde la entrada en vigor de la Ley 2/2014, en concreto los siguientes:

ETSEQ	Grau	2021	Enginyeria agroalimentària	01/06/2015
ETSEQ	Grau	2022	Enginyeria mecànica	20/07/2016
ETSEQ	Grau	2020	Enginyeria química	20/07/2016
ETSE	Grau	1724	Enginyeria de Sistemes i Serveis de Telecomunicació	28/04/2016
FI	Grau	1823	Infermeria (Tarragona)	09/06/2016
ETSE	Grau	1721	Enginyeria elèctrica	28/04/2016
ETSE	Grau	1720	Enginyeria electrònica industrial i automàtica	28/04/2016
ETSE	Grau	1723	Enginyeria informàtica	28/04/2016
FI	Grau	1824	Infermeria (Tortosa)	09/06/2016
FI	Grau	1825	Infermeria (El Vendrell)	09/06/2016
FE	Grau	1922	Enologia	23/07/2014
FEE	Grau	1621	Administració i direcció d'empreses (Reus)	23/10/2015
FEE	Grau	1623	Administració i direcció d'empreses (Tortosa)	23/10/2015
FEE	Grau	1622	Economia	23/10/2015
FEE	Grau	1620	Finances i comptabilitat	23/10/2015

En donde se han señalado en azul los títulos emergentes o reverificados y en negro los que renuevan su acreditación. Todos ellos han sido aprobados y en ninguno de ellos se nos ha hecho llegar la observación referente a la necesidad de establecer, en la memoria, el procedimiento para garantizar el conocimiento adecuado de una tercera lengua. A partir de aquí se nos genera la duda de si ahora la AQU ha cambiado de criterio a nivel institucional, en cuyo caso entendemos que debería haberse notificado y discutido previamente a las Universidades, puesto que esta posición sería altamente perjudicial para las Universidades y para sus estudiantes; al incorporar criterios que, desde nuestro punto de vista, van más allá de los exigibles para valorar el título en lo que entendemos que son sus elementos esenciales de cómo los conocimientos, habilidades y competencias a las que conduce el título tienen el nivel

MECES declarado y, si corresponde, conducen a la capacitación requerida para ejercer una profesión regulada y, en segundo lugar, de coherencia entre estas competencias y los recursos humanos y materiales, y las actividades de aprendizaje contenidas en las asignaturas del plan de estudios.

Abundando en estos dos argumentos, debe tenerse en cuenta que el ajuste a las disposiciones legales de acceso, admisión, progreso académico y finalmente de expedición de los títulos debe ser idéntica para todos los títulos que imparte la universidad, ya que ésta es la institución que ostenta la titularidad directa de éstas obligaciones y es la única que, en caso de conflicto, deberá responder ante los tribunales de cómo los actos referidos a todos sus títulos de grado, máster y doctorado se han ajustado a la legalidad vigente, independientemente de lo que se mencione o de omita en los informes de verificación o de acreditación que, aunque son preceptivos, no tienen carácter normativo.

Por todo ello, SOLICITO que se tenga por presentado este escrito, por formuladas alegaciones al informe previo de evaluación de la solicitud de verificación del título oficial de "Graduado o Graduada en Técnico de Bioprocesos por la Universitat Rovira i Virgili" emitido por la Comisión Específica de Ingeniería y Arquitectura de la Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU), y en su virtud, respecto a las modificaciones requeridas en el informe sobre la necesidad de *"especificar en el apartado 4 de la memoria, el procedimiento previsto para garantizar que los estudiantes que finalicen el grado tendrán un conocimiento adecuado de una tercera lengua (nivel B.2)"*, se acepte la introducción en la memoria del siguiente texto:
"En relación a la competencia CT1. Gestionar y comunicar información de una manera clara y eficaz en lengua extranjera, los estudiantes deberán demostrar un nivel de idioma de acuerdo a la normativa propia que se puede consultar en el enlace:

http://www.urv.cat/estudis/credits/estrategies_obtencio_competencies.html#C1"

Tarragona, 3 de marzo de 2017



2. Justificación, Adequación de la propuesta y Procedimientos

2.1. Justificación del interés del título propuesto

a) Justificación del interés del título y relevancia en relación con la programación y planificación de títulos del Sistema Universitari Català

La propuesta de grado en ~~Técnico~~ **Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** se ha concebido con el objetivo de proporcionar una formación tecnológicamente avanzada que permita a los estudiantes diseñar y aplicar métodos eficaces y respetuosos con el medio ambiente para producir y procesar productos de base biológica de distinta naturaleza, surgidos de la investigación y desarrollo biotecnológico, así como productos destinados a la alimentación.

La relevancia del título propuesto se basa en los siguientes puntos:

a) Las ingenierías del ámbito agroalimentario han sufrido un paulatino pero constante declive en el número de estudiantes. En contraste, la pujante industria alimentaria requiere un creciente número de titulados capaces de afrontar los retos de esta industria para el siglo XXI. Las titulaciones agroalimentarias clásicas ofrecen poco atractivo entre quienes terminan sus estudios de bachillerato, especialmente en zonas mayoritariamente industriales o muy urbanas. Sin embargo, estas titulaciones son unas de las de mayor empleabilidad, en una industria que evoluciona muy rápidamente, guiada por la intensificación y desarrollo de nuevos productos para satisfacer las necesidades de la sociedad moderna. En contraste, las nuevas titulaciones que proponen una aproximación a sistemas biológicos para aplicaciones tecnológicas y biomédicas, precisamente porque éstas se hallan en la frontera de un conocimiento científico de frecuente presencia en los medios de comunicación, cuentan con una gran demanda. La creación de un grado próximo a los conceptos de la ingeniería química, aplicado a dichos sistemas biológicos, y con una fuerte especialización en alimentos es, pues, una alternativa que puede resultar atractiva para un perfil de alumno que se halle ante la disyuntiva de realizar estudios de corte científico (ciencia de alimentos, nutrición, biotecnología, etc.) o estudiar una ingeniería agroalimentaria, con poco atractivo social a pesar de su modernidad e importancia industrial.

b) El sector alimentario en Catalunya, España y Europa, por su importancia estratégica y volumen, así como por su dinamismo tecnológico, demanda técnicos formados para el desarrollo de nuevas industrias, nuevos productos y para hacer frente al aumento de la competitividad de las industrias existentes.

c) A pesar de que la titulación de biotecnología se ofrece en todas las universidades del Sistema Universitari Català, el enfoque de ésta es mayoritariamente científico, con una carga mínima de contenidos de ingeniería de procesos. Una excepción es el grado de biotecnología de la UAB, que ofrece una mención específica en biotecnología de procesos. El título propuesto, busca precisamente la especialización en el espacio de la aplicación práctica y explotación industrial de las innovaciones biotecnológicas, con el énfasis puesto en el procesado de alimentos.

Junto al inherente interés del GTBA como formación diseñada para llenar el vacío entre el desarrollo científico y tecnológico, por un lado, y la industria, por otro, la propuesta tiene características paradigmáticas que es necesario mencionar:

i) Siendo un grado de 180 ECTS, 90 de los cuales son compartidos con el grado en Ingeniería Química (GIA), con fuerte arraigo en el centro, el GTBA se convierte en una intensificación atractiva para estos estudiantes del GIA, que podrían encontrar una salida profesional en el sector biotecnológico y alimentario.

ii) El GTBA está programado para ir en paralelo con el grado en Ingeniería en Bioprocesos y Alimentos, éste de 240 ECTS y conducentes a las atribuciones profesionales de Ingeniero Técnico Agrícola (ITA). El alumno del GTBA hacia el final de sus estudios posee una madurez muy superior al estudiante de bachillerato; el primero tiene un conocimiento mucho más preciso de lo que la profesión de ITA representa. Por esto, pensamos que el GTBA será una puerta de entrada hacia la obtención final del GIBA y a las atribuciones profesionales que capacitan para ser ITA, y así contribuir al aumento del número de vocaciones profesionales en el ámbito agroalimentario, que apunta a ser uno de los de mayor desarrollo en el siglo XXI.

EL SECTOR INDUSTRIAL RESPECTO LA INGENIERÍA DE BIOPROCESOS Y ALIMENTOS EN CATALUÑA, ESPAÑA Y EUROPA: NECESIDADES Y TENDENCIAS

En términos empresariales y técnicos, según J.Castells, en su informe "Aplicaciones de la biotecnología en la industria. Oportunidades para la renovación de la industria catalana", se puede identificar un numeroso grupo de empresas que, enmarcadas en sectores industriales clásicos o maduros (alimentario, químico, plástico, química fina, textil, calzado etc.), utilizan la ingeniería de bioprocesos, o también biotecnología industrial. Generalmente nadie las identifica como empresas biotecnológicas pese a que tienen en común el hecho de utilizar herramientas de ingeniería de bioprocesos como un rasgo diferencial respecto al resto de empresas del mismo sector. En este sentido, se plantean diferencias entre las empresas que son proveedoras de herramientas de biotecnología industrial (p. ej. fabrican y comercializan enzimas, microorganismos o líneas celulares etc) y aquéllas que son usuarias de estas herramientas. En este último grupo destacan sectores como el agroalimentario, el textil o el químico, entre otros. De manera genérica se pueden distinguir algunos de los ámbitos en los que las aplicaciones de la ingeniería de bioprocesos tienen mayor impacto. Aquí se encuentran: i) los productos químicos de gran tonelaje y artículos indiferenciados o 'commodities', con ejemplos de uso en la industria alimentaria como la vitamina C, el ácido glutámico o el ácido láctico, ii) productos de química fina o especialidades, con ejemplos como el aspartamo (edulcorante), iii) enzimas muy utilizadas en diferentes procesos alimentarios, como las pectinasas para eliminar la pulpa de los zumos, las transaminasas como agentes compactadores en el procesado de carnes, las amilasas como mejoradores de la masa panaria o las galactosidasas para la obtención de productos lácteos deslactosados, iv) biocombustibles, o v) bioplásticos, con importantes usos en envases alimentarios.

En cuanto a la situación de las empresas que utilizan la biotecnología industrial así como sus posibilidades de futuro, cabe considerar que las perspectivas en Cataluña son prometedoras puesto que hay un núcleo significativo de empresas proveedoras de biotecnología industrial, así como un tejido industrial potente de empresas usuarias. Entre éstas últimas destacan las de los sectores agroalimentario y químico. Por la importancia y características propias del sector agroalimentario, la titulación que se propone plantea la formación de un profesional con competencias para la aplicación de los principios y avances de la ingeniería bioprocesos e ingeniería de alimentos a un sector pujante como es el agroalimentario.

El sector agroalimentario se consolida como la primera industria de la economía española, según el informe sectorial 2015 de CESCE. Con un crecimiento del 3,8% en 2014, la industria española de alimentación y bebidas representa el 22% del PIB industrial y aporta más del 2,7% al PIB nacional.

Desde foros muy diversos se coincide en que uno de los retos y oportunidades del sector alimentario lo constituye la innovación tanto en producto, como en proceso. La innovación, por tanto, se configura como una estrategia necesaria para mantener

o incrementar la competitividad del sector. Pese a que las dificultades económicas de los últimos años han resultado en una disminución de las empresas con actividad innovadora, se puede constatar que se ha incrementado de forma significativa el número de empresas que declaran disponer de un departamento dedicado a la innovación. Esta tendencia positiva se refleja también en un incremento en el nº de recursos humanos dedicado a la innovación, especialmente entre las empresas de mayor tamaño.

Otro de los pilares de la buena evolución de la industria española de alimentación y bebidas es el continuo aumento de las exportaciones. La industria de alimentación y bebidas es el tercer sector exportador dentro de la industria española (11,5%), sólo por detrás de vehículos (19,4%) y química (14,4%). Desde 2010, ésta registra superávit comercial, como consecuencia del fuerte impulso de las exportaciones y la moderación de las importaciones. Incluyendo productos no transformados (hortofrutícolas), las exportaciones en alimentación y bebidas se incrementaron en un 5,2%. Este aumento hace que España se mantenga en el octavo puesto de países exportadores de alimentos en el mundo y el sexto de la UE-28, en la que cuenta con una cuota de mercado del 7,3%.

En el ámbito catalán, el sector agroalimentario juega un papel esencial para el desarrollo económico del territorio, teniendo una importancia estratégica para su economía. El peso económico de la producción agraria y la industria agroalimentaria corresponde a alrededor del 3,5% del PIB de la economía catalana.

La industria agroalimentaria es la primera industria en Cataluña en empleo y la segunda en términos de cifra de negocio: representa el 17,8% de la cifra de negocio industrial, el 14,8% del Valor Añadido Bruto (VAB) y ocupa el 16,3% del sector industrial de Cataluña, garantizando la producción de alimentos de calidad, saludables y seguros. En este sector, Catalunya presenta un balance comercial equilibrado como muestra que la práctica totalidad de los productos que importa son compensados por el valor de los productos que exporta.

Las tendencias sociales y económicas globales apuntan a que en los próximos años el sector agroalimentario catalán tendrá que hacer frente a grandes desafíos, especialmente centrados en los nuevos hábitos y preferencias de los consumidores, fruto de los cambios sociales y demográficos que experimenta nuestra sociedad (aumento de la demanda de alimentos, envejecimiento de la población, inmigración y nuevas estructuras familiares, incremento de la renta, preocupación por la salud, concienciación respecto al derroche alimentario, etc.) y el proceso de globalización y reorganización económica, entre otros.

Estos retos ponen en evidencia la necesidad de que el sector agroalimentario de Cataluña interiorice la cultura de innovación, se prepare para la internacionalización/exportación y asuma las necesidades derivadas de una producción centrada en la calidad integral y la sostenibilidad medioambiental. Uno de los elementos clave para conseguirlo es la formación. La formación constituye el motor de cambio y de progreso que permite avanzar hacia una sociedad basada en el conocimiento. A través de la formación la sociedad genera conocimientos, nuevas formas de pensar y actuar y se alcanzan las competencias necesarias que permitan a la sociedad adaptarse a las demandas cambiantes del mercado. En un sector maduro, con un fuerte componente tradicional y escasa cultura innovadora, como es el agroalimentario, la formación juega un papel estratégico no sólo como elemento de profesionalización y generación de conocimiento sino también como inspirador de cambio cultural.

Referencias:

- Bioprocess engineering- Basic concepts; Shular, Michael A., Kargi, Fikret, Prentice Hall of India, 2005
- Informe sectorial Economía Española 2015. CESCE Agencia de Crédito a la Exportación (ECA) española.
- Pla estratègic de Recerca, Innovació i Transferència agroalimentària de Catalunya 2013-2020
- Aplicaciones de la biotecnología en la industria. Oportunidades para la renovación de la industria catalana". J.Castells, http://economia.gencat.cat/web/.content/70_economia_catalana/arxius/ne-97-98_c_castells.pdf
- Innovació en el sector agroalimentari a Catalunya: estratègia i resultat. Innova 2009.

INTERÉS DEL TÍTULO EN RELACIÓN A LA PLANIFICACIÓN DE LAS TITULACIONES EN EL MARCO UNIVERSITARIO DE CATALUNYA

Pese a que Cataluña dispone de una oferta formativa reglada a nivel de grado relacionada con el sector agroalimentario, las titulaciones de este ámbito con un perfil de ingeniería han mostrado tener una limitada capacidad de atracción entre los estudiantes de secundaria, pese a la elevada empleabilidad de los egresados. Los estudios en ingeniería tienen como objetivo formar un profesional global, que se implique en cada uno de los aspectos relacionados con construir, desarrollar y mantener el tejido industrial en un ámbito determinado. Debido a que los ingenieros tienen un profundo y detallado conocimiento de sistemas complejos, son capaces de plantear racionalmente distintas estrategias y métodos industriales capaces de dar respuesta a gran parte de las necesidades de los diferentes sectores.

El grado de **Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** tiene como propósito formar titulados capaces de trasladar los avances de las ciencias de la vida en productos, procesos o sistemas, es decir, que sean capaces de diseñar y aplicar métodos eficaces y respetuosos con el medio ambiente para producir y procesar productos de base biológica, principalmente alimentos. El estudiante que se forma en este programa está preparado para diseñar, desarrollar y dirigir equipos y sistemas que permitan procesar y distribuir alimentos y otros productos de base biológica. La industria de bioprocesos, en general, y la industria alimentaria, en particular, requieren el desarrollo de procesos que aumenten el valor añadido de los productos. Estas tecnologías van encaminadas a aumentar / mejorar la vida útil, reducir costes de transporte, gestionar los residuos y desarrollar alternativas para la utilización de materiales biológicos; todo ello manteniendo los estándares de calidad exigidos por los consumidores y cumpliendo las normativas de calidad establecidas.

Las principales diferencias del grado de **Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** con el actual grado en Ingeniería Agroalimentaria impartido en la URV se centran en que el primero tiene un claro enfoque hacia el diseño de producto y proceso, sin desarrollar el conjunto de competencias vinculadas al ámbito agrícola que el segundo recoge y que, según la Orden CIN/323/2009, habilitan para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Agrícola.

Los avances en las ciencias de la vida acaparan el interés de la sociedad por su capacidad para incidir en nuestra percepción de los alimentos, la agricultura, la energía, la medicina y la gestión ambiental. Sin embargo, su capacidad para introducir cambios significativos, con nuevos e incluso revolucionarios productos y servicios, tiene que ser evaluado en términos económicos, legislativos y de consumo,

a partir de las aplicaciones comerciales y su impacto en el mercado. Obtener los máximos beneficios de la innovación biotecnológica requiere la capacidad de incorporarlos al sector industrial a través del procesado a gran escala del material biológico.

La ingeniería de bioprocesos es una disciplina frontera entre la biotecnología, la ingeniería biológica, la ingeniería química y la ingeniería agrónoma. Aborda el diseño y desarrollo de equipos y procesos para la fabricación de productos en ámbitos como el alimentario, agrícola, farmacéutico, nutracéutico, químico, polimérico o de alimentación animal, así como en el tratamiento de residuos, especialmente aguas residuales. La ingeniería de bioprocesos aplica conceptos de matemáticas, biología y diseño industrial a temáticas diversas como el diseño de bio-reactores y fermentadores o de procesos biotecnológicos para la producción a gran escala de productos biológicos. La optimización del proceso, en términos de rendimiento y también de la calidad del producto final, constituye otro de los objetivos de la ingeniería de bioprocesos.

De las numerosas áreas de interés para la ingeniería de bioprocesos destaca la relacionada con la producción de alimentos. La ingeniería de bioprocesos y alimentos capacita para desarrollar y gestionar equipos y sistemas que procesan alimentos, y otros materiales de origen biológico, con el objetivo de desarrollar procesos que añadan valor a la cadena alimentaria, garantizando la mayor calidad y seguridad final del alimento. Estas tecnologías de procesado se diseñan con el objetivo de incrementar la vida útil y mejorar la comercialización de los productos alimentarios, reducir costes de producción y transporte, desarrollar usos alternativos de materiales biológicos así como gestionar y tratar aspectos medioambientales, entre otros.

b) Previsión de demanda

La demanda de titulaciones en el ámbito de la ingeniería agroalimentaria ha presentado una evolución por debajo de las expectativas en el panorama español. Las razones por las que las titulaciones que conducen a las atribuciones de Ingeniero Técnico Agrícola han experimentado una disminución en el número de estudiantes son complejas y motivo de preocupación en el ámbito universitario (véase a modo de ejemplo las repetidas ediciones de la campaña 'Ingenierías Verdes' puesta en marcha desde la Asociación de Directores de Centro en titulaciones de ingeniero agrónomo e ingeniero técnico agrícola -<http://agronomos.agr-ab.uclm.es/ingenieriasverdes/forestal.php>) y entre los propios colegios profesionales. Por el contrario destaca, como se ha mencionado anteriormente, el dinamismo y las buenas expectativas del sector de la industria alimentaria, con una necesidad de evolucionar en ámbitos como el I+D+i, que permitan mejorar su competitividad en un marco de negocio cada vez más internacional. Esto se traduce en una necesidad de profesionales con una formación en ingeniería adaptada a las especificidades del sector, que ha conducido a una elevada empleabilidad entre los titulados del actual Grado de Ingeniería Agroalimentaria, y de la titulación previa en Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias (Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Seguimiento de la inserción laboral de los titulados universitarios de la Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias (ITAIAA), en el sistema universitario catalán (promociones 2001, 2004 y 2007). Fuente AQU Catalunya.

Ing. Téc. Agrícola (Industrias Agrarias y Alimentarias)	Situación laboral actual		
	n	Ocupado	
		(f)	%
Promoción 2007	70	60	85,71
Promoción 2004	38	31	81,58
Promoción 2001	101	86	85,15

Dentro del sector hay consenso en identificar una de las causas que más inciden en la baja demanda en este tipo de titulaciones: el grado de ingeniería agroalimentaria no es percibido por los jóvenes de secundaria como un estudio universitario estimulante, en la frontera del conocimiento, que pueda conducir a un futuro profesional con proyección. A diferencia de ello, disciplinas que proponen una formación similar en muchos aspectos a la ingeniería agroalimentaria tienen más atractivo por su aplicación en sectores de auge como el farmacéutico, cosmético, biotecnológico o energético, entre otros. Este es el caso de, por ejemplo, titulaciones más recientes como biotecnología, biomedicina, ciencia y tecnología de los alimentos, etc. No obstante, la formación que propone una ingeniería agroalimentaria, es la que proporciona una formación transversal, orientada a las necesidades de la industria, imprescindible para afrontar el diseño de procesos de transformación, gestión de empresas alimentarias, gestión integral de la calidad, gestión de residuos y materias primas, entre muchas otras y, por tanto, sigue siendo una necesidad social de primera magnitud para una industria capital en el desarrollo del país.

El grado propuesto de **Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** es, pues, una titulación que ofrece una formación en ingeniería de procesos dirigida al diseño de productos de origen biológico y a su producción a escala industrial, con una particular orientación hacia la producción de alimentos. Este grado se ha diseñado para proporcionar una amplia formación básica en ingeniería que, además de incluir las materias propias de ésta, refuerce los fundamentos biológicos necesarios para abarcar un amplio espectro de sistemas. El otro elemento esencial de la titulación gira en torno a un conjunto de asignaturas de ingeniería de bioprocesos y alimentos con las que los estudiantes adquirirán las competencias necesarias para desarrollar su actividad futura como profesionales de la industria alimentaria, en ámbitos como innovación y desarrollo, producción, gestión integral de la calidad, entre otros. El diseño de la titulación, tanto en el marco de competencias como en aspectos de metodología docente, ha tenido en cuenta las necesidades del sector, recogidas a partir de la intensa relación de la ETSEQ con el entorno industrial del territorio, así como las nuevas tendencias en la docencia en ingeniería.

La ETSEQ, como centro de la URV es miembro de la **Asociación de Industrias de Nutrición y Salud (AINS)**, un clúster empresarial que tiene como misión contribuir a la innovación del sector agroalimentario español e incrementar su competitividad a través de estrategias que generen flujos de conocimiento e innovación. La colaboración de la ETSEQ con el clúster se articula, por un lado, a través de la participación del profesorado del actual Grado de Ingeniería Agroalimentaria en actividades de transferencia tecnológica e investigación y, por otro, a través de las prácticas externas de los estudiantes del grado, que se realizan en las industrias del clúster. Asimismo el **Consejo Asesor de la ETSEQ**, constituido para responder a las necesidades estratégicas del centro y que tiene como uno de sus objetivos mantener al día los planes de estudios de las titulaciones del centro, con el fin de que puedan

dar un mejor servicio a la sociedad, cuenta con representantes de agentes sociales y empresas del ámbito alimentario, tanto del territorio como internacionales.

La importancia de incluir en los estudios de ingeniería una formación en competencias sociales ha llevado a la ETSEQ a implicarse, desde sus orígenes, en la innovación docente. Este afán por adaptar los estudios de ingeniería a las necesidades de una sociedad con unos requisitos en la formación de sus ingenieros que avanzan cada vez más rápido ha llevado a la ETSEQ a unirse a la iniciativa CDIO desde febrero de 2014. La iniciativa CDIO™ es un marco educativo innovador que tiene como objetivo la formación de la próxima generación de ingenieros. Este marco proporciona a los estudiantes una educación que hace hincapié en los fundamentos de ingeniería establecidos en el contexto de Concebir - Diseñar - Implementar - Operar (CDIO) sistemas y productos del mundo real. Se trata de una iniciativa internacional en la que los colaboradores que la han suscrito enmarcan su planificación curricular y la evaluación de los resultados obtenidos. Entre los precursores de esta iniciativa se encuentran centros de referencia en la educación en ingeniería como el Massachusetts Institute of Technology (EEUU) o la Chalmers University of Technology (Suecia). Actualmente se han adherido a la misma más de un centenar de escuelas de ingeniería de todo el mundo. En Europa destaca la participación de centros escandinavos y centro europeos, mientras que la representación española se limita a los tres centros siguientes: La ETS de Ingenieros de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Catalunya, la ETSEQ de la Universitat Rovira i Virgili y, recientemente, la ETS de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

Todos estos elementos se han tenido en cuenta a la hora de diseñar el **Grado de Técnico Técnico de Bioprocesos Alimentarios** con la finalidad de garantizar que la titulación propuesta sea la adecuada para dar respuesta a las necesidades del sector alimentario catalán, español e internacional.

Hay que destacar que la propuesta del **Grado de Técnico Técnico de Bioprocesos Alimentarios (GTBA)** se articula como parte de un sistema de 'grados integrados' en el que los estudiantes, tras cursar un total de 249 ECTS, puedan finalizar las siguientes titulaciones de grado:

- **Grado de Técnico Técnico de Bioprocesos Alimentarios**, de 180 ECTS. Como se justifica en la presente memoria, el **GTBA** es una titulación que conducirá a unas competencias reconocidas internacionalmente. Prueba de ello es la amplia oferta de grados similares que se puede encontrar en universidades de Europa y Norteamérica, todas ellas acreditadas por agencias reconocidas como ABET o UK Quality Code for Higher Education, entre otras.
- **Grado de Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios (GIBA)** de 240 ECTS, que sustituiría formalmente al actual Grado de Ingeniería Agroalimentaria y conduciría a las atribuciones profesionales propias del Ingeniero Técnico Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias. El GIBA incorporaría una parte importante de los materiales impartidos en GTBA, pero proporcionaría los conocimientos adicionales necesarios para poder alcanzar las competencias profesionales del Ingeniero Técnico Agrícola, de acuerdo con las directrices del orden CIN / 323/2009, de 9 de febrero.

Este planteamiento académico tiene los siguientes aspectos a destacar:

En primer lugar, el carácter del GTBA permite incrementar el atractivo entre los estudiantes de secundaria con interés en el ámbito biológico y biotecnológico, que no obstante se sienten atraídos por la ingeniería. Esta titulación pone el énfasis en una orientación más asociada a la innovación y los avances tecnológicos que la ingeniería

agroalimentaria, como es la ingeniería de bioprocesos. Los estudios del GTBA, pues, acercan al estudiante hacia el perfil de ingeniero especialista en la transformación y producción de productos biológicos, en especial alimentos, y, por tanto, harán mucho más viable la continuidad de los estudios hacia la titulación que tiene las atribuciones profesionales (GIBA).

En segundo lugar, el planteamiento académico propuesto permite articular el acceso a una profesión regulada, como es la de Ingeniero Técnico Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, a partir de un grado previo de 180 ECTS. Nuestra experiencia nos muestra que es muy difícil despertar el interés por la profesión, o por las oportunidades que brindan las atribuciones profesionales ligadas a una profesión regulada, entre estudiantes de bachillerato. Se necesita una mayor proximidad por parte de los estudiantes al mundo laboral para que puedan valorar las ventajas de una profesión regulada y el impacto que puede tener en sus salidas profesionales estar en posesión de una titulación de ingeniería con atribuciones profesionales. Esta proximidad al mundo laboral y la mayor madurez de los estudiantes en el momento de plantearse el salto hacia el GIBA pensamos son una excelente solución al problema sociológico derivado de la falta de vocaciones dentro de este sector. Por todo ello, la posibilidad de que los estudiantes del GTBA tengan la opción de acceder a una profesión regulada tras cursar los primeros cursos del **Grado de Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios**, parece a priori incrementar significativamente las opciones de atraer estudiantes hacia el grado de Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios, con atribuciones profesionales.

En tercer lugar, la creación del **GTBA**, como titulación independiente, propone una novedad dentro de la oferta de estudios en Cataluña y en el estado español, pues los bioprocesos se han venido impartiendo en nuestro país de modo marginal dentro de estudios afines como la propia biotecnología (ver, por ejemplo, la mención de bioprocesos del grado en biotecnología de la UAB), o la ingeniería química, a través de asignaturas puntuales. No obstante, la formación que propone el GTBA apunta a lo que dice Michael Ladish en la revista "The Bridge" de la National Academy of Engineering (otoño de 2004) "bioprocess engineering is the discipline that puts biotechnology to work". Esto indica que, en un entorno en el que los procesos de tipo biológico tienen un papel cada vez más importante, disponer de una titulación orientada a la ingeniería de los procesos de naturaleza biológica tiene su razón de ser. Este sería el objetivo del **Grado de Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios**. Por otra parte, la estructura académica presentada permite que, con un mínimo de créditos adicionales (69 ECTS), el estudiante del GTBA pueda finalizar el Grado de Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios y, con él, acceder a la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola.

c) Territorialidad de la oferta y conexión grado y postgrado

La oferta académica de la URV y de la ETSEQ, en particular, se ha abordado desde sus inicios teniendo en cuenta las necesidades del tejido productivo del territorio. La industria basada en los bioprocesos incluye sectores diversos como el alimentario, energético, farmacéutico, cosmético, el de alimentación animal, etc. En el ámbito territorial, destaca el sector alimentario por sus dimensiones e impacto económico. Otro sector tradicionalmente de gran peso en la zona de influencia territorial de la URV es el químico. En éste existe consenso en cuanto a la necesidad de redefinir el modelo productivo hacia áreas de negocio con mayor valor añadido que puedan garantizar la viabilidad y el crecimiento de este sector en las comarcas de Tarragona. Iniciativas como ChemMed (<http://www.chemmedcluster.com/>) trabajan activamente en esta dirección.

En este contexto y dada la tradición y experiencia de la ETSEQ en la docencia universitaria e investigación en ingeniería química, la evolución de la industria química hacia los bioprocesos se plantea como una alternativa que podría dar respuesta a algunos de los retos del sector químico en las comarcas de Tarragona, Catalunya y España. Aquí se enmarca la propuesta del Grado de **Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios**, que se plantea como una formación suficientemente amplia que permita a los graduados integrarse laboralmente en sectores del ámbito de la industria de bioprocesos y afines.

La conexión del título propuesto con el postgrado se articula a partir del mapa de masters de la URV en el que se incluyen tres titulaciones que ofrecen una formación que permitirá a los graduados en **Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** adquirir una especialización en ámbitos diferenciados como ingeniería ambiental y energética, gestión de empresas tecnológicas o producción de bebidas fermentadas. Los másteres que en estos ámbitos programa la ETSEQ incluyen:
Máster en Ingeniería Ambiental y Sostenibilidad Energética de 90 ECTS
Máster en Gestión de Empresas Tecnológicas de 60 ECTS
Máster en Bebidas Fermentadas de 60 ECTS

Merece la pena comentar que actualmente la ETSEQ está gestionando su participación en el máster interuniversitario de Ingeniería Agrónoma que lidera la Universitat de Lleida y que permitiría conseguir las atribuciones profesionales de Ingeniero Agrónomo, como ingeniero superior. A este máster podrán acceder aquellos estudiantes que hubiesen completado el programa de 'grados integrados' conducente a la obtención de ambos, el Grado de **Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** (que se presenta en la presente memoria) y el Grado de Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios, éste último que conduce a las atribuciones profesionales del Ingeniero Técnico Agrícola (ver apartado anterior).

d) Potencialidad del entorno productivo

Como se ha mencionado en el apartado a), la industria alimentaria tiene un peso muy importante dentro del sector industrial catalán y del Camp de Tarragona, tanto con respecto al volumen de facturación, al empleo y los intercambios en los mercados exteriores como al empuje en la estructura productiva del territorio. En este sentido, los retos y oportunidades planteados anteriormente son compartidos por el tejido empresarial de la provincia de Tarragona. Este territorio cuenta con un entorno empresarial en el ámbito alimentario en el que conviven empresas de carácter más tradicional, tanto en lo que se refiere a su modelo productivo como a los productos que elaboran, como otras que destacan por su modernidad y apuesta por la innovación. La necesidad de incorporar a personal cualificado con el que afrontar estos nuevos desafíos es compartida por todas ellas, así como el interés de que este nuevo personal mantenga su vinculación con el territorio a fin de que participe o, en su caso, lidere la transformación hacia un modelo productivo basado en la profesionalización e innovación, capaz de adaptarse a las necesidades de un mercado cada vez más dinámico.

En este entorno territorial, la práctica totalidad de empresas activas en I + D + i forman parte de la Asociación de Empresas Innovadoras en Nutrición y Salud (AINS) que, como se ha mencionado previamente, tiene como objetivo contribuir a la innovación del sector agroalimentario e incrementar su competitividad. En este marco se ha articulado alrededor del sector agroalimentario un sistema de innovación regional que cuenta con la participación de centros e instituciones de investigación, universidades, grupos de empresas, etc. En el caso de las comarcas de Tarragona, cabe destacar la existencia de dos parques científicos y tecnológicos vinculados al sector agroalimentario (VITEC, parque tecnológico del vino y CTNS, centro tecnológico en nutrición y salud) así como la iniciativa Tecnoparc Reus.

e) Objetivos generales del título

Para el diseño de los objetivos y competencias del **Grado de Técnico Técnico de Bioprocesos Alimentarios** se han tenido en cuenta los siguientes referentes principales:

- La experiencia adquirida en el diseño e implementación del Grado en Ingeniería Agroalimentaria, que se concreta en
 - o La memoria del GEA
 - o Los informes de seguimiento del GEA
 - o El informe de acreditación del GEA
 - o Las conclusiones de la acreditación del GEA.
 - o El RD 43/2015 y la Orden CIN/323/2009, de 9 de Febrero. Aunque el GTBA no conduce a atribuciones profesionales, su integración con el GIBA requiere tener muy en cuenta las directrices de la orden CIN.
- Los planes de estudio de referentes, tanto nacionales como internacionales, en relación a los bioprocesos, descritos en el apartado 2.2. Estos referentes se han tenido en cuenta principalmente en los temas que suponen una aplicación en relación a los objetivos del GEA.
- Asimismo, se han tenido en cuenta las conclusiones de las comisiones C1 y C2 (ver apartado 2.3) para la elaboración de los planes de estudio y su integración, así como el acceso de los titulados a las atribuciones profesionales de Ingeniero Técnico Agrícola (a través de la integración del GTBA con el GIBA).

De estos referentes se han derivado tanto la estructura del plan de estudios como los objetivos formativos de la titulación en tanto en cuanto a competencias específicas se refiere: competencias técnicas y de carácter profesionalizador. Este tipo de competencias se agrupan en lo que la URV ha dado en llamar *competencias específicas*.

Sin embargo, para completar el diseño de los objetivos formativos de la titulación, se han tenido en cuenta las competencias de carácter social, que en la URV se denominan genéricamente *competencias transversales*. El modelo educativo de la ETSEQ ha dado un peso importante a este tipo de competencias y ha desarrollado métodos docentes innovadores para potenciar los comportamientos profesionalmente convenientes entre su alumnado. En particular, para el diseño de las competencias transversales del centro se ha tenido en cuenta las referencias siguientes, muchos de ellos ya utilizados en el diseño del título que se extingue:

- Descriptores de Dublin (http://www.aqu.cat/doc/doc_24496811_1.pdf)
- Los *Accreditation criteria* de ABET (<http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/>)
- Los *CDIO standards* (www.cdio.org)
- Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior MECES (http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-13317). En este se establece que, a nivel de grado, debe cumplirse que
 - o BASICAS Y GENERALES (MECES)
 - CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar

a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;

- 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;
 - 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;
 - CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;
 - CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Modelo de competencias transversales de la URV
- CT1. Utilizar información en lengua extranjera (preferentemente inglés) de manera eficaz.
 - CT2. Gestionar la información y el conocimiento mediante el uso eficiente de las TIC.
 - CT3. Resolver problemas de forma crítica, creativa e innovadora en su ámbito de estudio.
 - CT4. Trabajar de forma autónoma y en equipo con responsabilidad e iniciativa.
 - CT5. Comunicar información de forma clara y precisa a audiencias diversas.
 - CT6. Identificar el proceso de aprendizaje y la orientación académica y profesional.
 - CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- o La equivalencia entre las competencias transversales URV, **las transversales de la ETSEQ** y las indicadas en el MECES es la siguiente

Transversales URV	Transversales ETSEQ	Básicas MECES, nivel Grado
CT1	B1.4	-
Competencias específicas de la titulación	Competencias específicas de la titulación	CB1
CT3, CT4	B3.3, B5.3	CB1, CB2, CB3, CB5
CT2	B1.5	CB3
CT5	B1.1	CB4
CT6	B4.2	CB2, CB5
CT7	B6.1, B6.2	CB3

- Asimismo, se ha usado literatura sobre la aplicación del modelo competencial a nivel profesional. En particular, se ha tomado como referencia el modelo competencial *Clearinghouse*, concretamente el nivel *Workplace competencies and Personal effectiveness competencies of the Advanced Manufacturing*

Competency *Model.*
(<http://www.careeronestop.org/COMPETENCYMODEL/competencymodels/advanced-manufacturing.aspx>). El modelo es accesible a través de la página del *UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR Employment and Training Administration*.

- Otras referencias han sido los autores Spencer & Spencer "Competence at work", Wiley (New York, 1993) y referencias indicadas en el libro, particularmente de los trabajos pioneros de McLelland.

• **Objetivos formativos**

Según esto, los objetivos generales de la titulación, que en gran medida comparten el resto de títulos de grado de la ETSEQ, se concretan en proporcionar a los estudiantes las oportunidades de aprendizaje que les preparen para los futuros retos de la ingeniería de bioprocesos alimentarios, a través del descubrimiento y aplicación del conocimiento. Para conseguir este propósito general, los objetivos educativos de la titulación son que los egresados:

- Apliquen de forma eficiente la ingeniería de bioprocesos en las áreas de diseño y procesamiento de materiales biológicos, que permita desarrollar nuevos productos de base biotecnológica, principalmente para la industria alimentaria.
- Dispongan de las competencias básicas en aspectos técnicos de la ingeniería, así como de las vinculadas a aspectos profesionales y personales necesarios para ejercer la profesión.
- Estén preparados para afrontar los retos en el ámbito de la ingeniería de bioprocesos y alimentos mediante la aplicación y el descubrimiento de conocimiento.
- Aprendan y crezcan como individuos, contribuyendo a la sociedad y desarrollando al máximo su potencial a través del aprendizaje continuo a lo largo de su carrera profesional.

Con el fin de alcanzar estos objetivos la ETSEQ se compromete a:

- Captar, apoyar y dar continuidad al profesorado y personal de apoyo docente en la medida de sus posibilidades.
- Facilitar las instalaciones y recursos materiales necesarios para crear un ambiente que conduzca a aprender, descubrir y aplicar el conocimiento.

• **Competencias que conseguirá el estudiante**

El modelo competencial de la ETSEQ, pues, se configura a través de una serie de 8 competencias llamadas *sintéticas*. Estas competencias sintéticas se desglosan cada una de ellas en una serie de competencias que llamamos *analíticas*, que sustancian el significado de la competencia sintética. Cada competencia analítica queda definida, en última instancia, por los resultados de aprendizaje y los comportamientos que se le asocian y que son observables en las personas con un alto nivel competencial en esta dirección.

El modelo competencial representa una evolución del modelo presentado en las reformas de los títulos de 2009, que incluye el grado que se extingue. La modificación se debe a dos motivos principales, a saber, la experiencia de los 7 cursos precedentes, que incluye las acciones de evaluación de competencias transversales

(sociales), así como el cambio en el modelo de referencia de la URV, como consecuencia de la publicación del MECES.

En las Tablas 2.2 y 2.3 se muestra la relación de competencias sintéticas y analíticas del modelo. Se ha indicado explícitamente la correspondencia de las competencias transversales con las que propone la URV, mencionadas arriba. En lo referente a las competencias específicas, cabe mencionar que se agrupan en seis competencias sintéticas que cubren los ámbitos necesarios para conseguir los objetivos educacionales mencionados previamente. A continuación, se detallan las competencias analíticas que los estudiantes desarrollarán a lo largo del plan de estudios. Por su relación con el Grado de Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios, se ha mantenido un paralelismo en el modelo de competencias sintéticas que permite identificar claramente las coincidencias y diferencias entre este último y el Grado de ~~Técnico~~ **Técnicas** de Bioprocesos Alimentarios. Se puede comprobar que las competencias analíticas coincidentes cuentan con la misma codificación. Asimismo, la conexión de las competencias específicas con las materias y asignaturas se presenta en el apartado 5.

Competencias sintéticas	Competencias analíticas
A1. Resolución de problemas complejos	<p>A1.1 Aplicar efectivamente el conocimiento de las materias básicas, científicas y tecnológicas propias de la ingeniería.</p> <p>A1.2 Diseñar, ejecutar y analizar experimentos relacionados con la ingeniería</p> <p>A1.3 Valorar el impacto económico, social y medioambiental de las soluciones técnicas.</p> <p>A1.4 Aplicar los principios y métodos de la calidad, trazabilidad y certificación.</p> <p>A1.5 Aplicar los principios de la ingeniería en el contexto de las ciencias de la vida para definir condiciones y estrategias que permitan diseñar y optimizar procesos de producción de sistemas biológicos.</p>
A2. Juicio y toma de decisiones	<p>A2.1 Diseñar un producto y/o bioproceso que cumpla con las especificaciones/necesidades establecidas, teniendo en cuenta las restricciones de carácter económico, ambiental, social, político, ético, de salud, seguridad y sostenibilidad.</p> <p>A2.2 Capacidad para tomar de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.</p> <p>A2.3. Capacidad para entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agroalimentario para su aplicación en la transferencia de tecnología.</p>

<p>A3. Formación Básica</p>	<p>A3.1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.</p> <p>A3.2 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p> <p>A3.3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</p> <p>A3.4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.</p> <p>A3.5 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.</p> <p>A3.6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.</p> <p>A3.7 Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.</p>
<p>A4. Rama Agrícola</p>	<p>A4.1 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ecología y del estudio de impacto ambiental, tanto para la evaluación como para la corrección del mismo.</p> <p>A4.2 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de calor y su aplicación en el diseño de equipos y/o sistemas.</p> <p>A4.3 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la mecánica de fluidos y la hidráulica.</p>

<p>A5. Tecnología de las industrias de bioprocesos alimentarios</p>	<p>A5.1 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y tecnología de bioprocesos aplicados a los alimentos, que incluye la ingeniería y tecnología de los alimentos, la ingeniería y operaciones básicas de alimentos así como la tecnología de alimentos.</p> <p>A5.2 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de procesos y bioprocesos en las industrias agroalimentarias.</p> <p>A5.3 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de modelización y optimización</p> <p>A5.4 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de gestión de la calidad y trazabilidad</p> <p>A5.5 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios del análisis de alimentos.</p> <p>A5.6 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la seguridad alimentaria y la microbiología aplicada a los bioprocesos alimentarios.</p> <p>A5.7 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de automatización y control de procesos.</p> <p>A5.8 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la gestión y el aprovechamiento de subproductos agroindustriales y residuos.</p> <p>A5.9 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de los sistemas biológicos, desde una perspectiva ingenieril, que permita a los estudiantes la caracterización cuantitativa y cualitativa de productos biotecnológicos.</p>
<p>A6. Trabajo de fin de grado</p>	<p>A6.1. Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería de bioprocesos alimentarios, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>

Tabla 2.3 Competencias transversales

Competencias sintéticas	Competencias analíticas
<p>B1. Interacción humana y versatilidad</p>	<p>B1.1 Comunicar información de manera clara y precisa a audiencias diversas (CT5).</p> <p>B1.2 Adaptarse a condiciones cambiantes.</p> <p>B1.3 Desarrollar el trabajo de forma efectiva y resistir la adversidad</p> <p>B1.4 Utilizar información en lengua extranjera (preferentemente inglés) de manera eficaz. (CT1)</p> <p>B1.5 Usar eficientemente las TIC's para gestionar la información y el conocimiento (CT2)</p>

Competencias sintéticas	Competencias analíticas
B2. Liderazgo facilitativo	B2.1 - Organizar y planificar en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones propias de su ámbito profesional. B2.2 - Dirigir proyectos técnicos o profesionales propios de su ámbito profesional. B2.3(b) - Influir y guiar a los demás para mejorar el rendimiento B2.4(b) - Fomentar un entorno adecuado para el desarrollo de los individuos B2.5(b) - Proporcionar pautas para la definición y consecución de objetivos B2.6(b) - Establecer y mantener relaciones productivas con compañeros de equipo y "clientes" a través de ganar su confianza y respeto. B2.7 -Relacionarse con "clientes" internos o externos para identificar sus necesidades
B3. Trabajo en equipo	B3.1 - Funcionar bien en equipos multidisciplinares, multilingües y multiculturales B3.2 - Contribuir efectivamente a la consecución de los objetivos del equipo a través de la cooperación, la participación y el compromiso en la visión y la meta que se comparten. B3.3. Trabajar en equipo de forma colaborativa, con responsabilidad compartida e iniciativa (CT4). B3.4. Resolver los conflictos de manera constructiva.
B4. Aprendizaje activo y responsabilidad	B4.1 - Aprender modos eficaces para asimilar conocimientos y comportamientos. B4.2. Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional que el estudiante se plantea en la universidad (CT6) B4.3 - Aprender de forma autónoma y con iniciativa B4.4 - Conocer las materias básicas y tecnológicas, que lo capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y lo dotan de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
B5. Iniciativa e innovación	B5.1 - Trabajar de forma autónoma con responsabilidad, iniciativa y con pensamiento innovador. B5.2 - Asumir posiciones emprendedoras. B5.3 - Resolver problemas de manera crítica, creativa e innovadora dentro de su ámbito profesional (CT3).
B6. Ética	B6.1 - Presentar un comportamiento ético con los miembros de la comunidad universitaria y la sociedad en general (CT7). B6.2 - Aplicar los principios de responsabilidad social como ciudadano y como profesional (CT7).

• **Ámbito de trabajo de los futuros titulados/das**

Los titulados del **Grado de Técnico Técnico de Bioprocesos Alimentarios** tendrán una formación adecuada para desarrollar su carrera profesional en sectores industriales basados en los bioprocesos, tales como, el alimentario, agrícola,

farmacéutico, nutracéutico, químico, o de alimentación animal, así como en el tratamiento de residuos, especialmente aguas residuales.

Dado el énfasis de la titulación en el procesado de alimentos así como la importancia del sector agroalimentario en el territorio, se espera que este sea el ámbito en el que mayoritariamente desarrollen su actividad profesional.

• **Salidas profesionales de los futuros titulados/das**

Entre las salidas profesionales del graduado en GTBA se encuentran:

- ✓ Técnico/responsable del área de procesado de productos de origen biológico, especialmente alimentos
- ✓ Técnico del departamento de ingeniería
- ✓ Técnico del departamento de gestión medioambiental
- ✓ Técnico del área de control y automatización de procesos
- ✓ Técnico del área de gestión y comercialización de productos de origen biológico, especialmente alimentos
- ✓ Técnico del departamento de gestión y control de la calidad
- ✓ Técnico del departamento desarrollo e innovación

Aunque el rol que se espera que desarrolle el graduado en GTBA es de carácter eminentemente técnico, podría desarrollar tareas de gestión en empresas del ámbito de bioprocesos de poco volumen comercial, a la vista del perfil de competencias transversales que adquiere.

• **Perspectivas de futuro de la titulación**

Como se ha comentado en los apartados a) y b) de la sección 2.1, en relación al **Grado de Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** se observan dos hechos que permiten vislumbrar unas perspectivas positivas, tanto en lo que se refiere a las oportunidades laborales de los egresados, como a la demanda de plazas por parte de los estudiantes de secundaria que se incorporan a la universidad.

Por lo que respecta al primer aspecto, cabe destacar la significativa demanda de profesionales/técnicos con formación en el ámbito de la ingeniería de bioprocesos y alimentos, como se concluye a partir de los datos de empleabilidad de titulaciones afines como la ya extinta Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en industrias agrarias y alimentarias. Asimismo los diferentes análisis de la situación del sector alimentario, llevados a cabo tanto a escala estatal como catalana, subrayan el gran potencial de este sector que de manera substancial está condicionado por su capacidad para innovar y exportar. Ambos aspectos necesitan de personal cualificado con unas competencias que en gran medida quedan recogidas en el perfil de un graduado en ~~Técnico~~ **Técnicas** de Bioprocesos Alimentarios. En paralelo con el procesado de productos alimentarios, no se puede desdeñar las posibilidades laborales en el ámbito de empresas que exploten los avances realizados en el campo de la biotecnología, cuya expansión se prevé importante en los próximos años. El titulado en GTBA, precisamente, tendrá el perfil adecuado para potenciar la transformación de los avances en investigación y desarrollo en biotecnología en productos industriales.

En cuanto a la capacidad de atraer talento entre los estudiantes de secundaria que garantice un perfil de acceso adecuado, unos buenos resultados académicos y un progreso integral de los estudiantes que les permita desarrollar plenamente las competencias propias de la titulación, parece que está muy condicionado por la percepción que los estudiantes de secundaria tienen de los estudios universitarios. La creación de un grado que permita un desarrollo profesional en un campo puntero como el biotecnológico y el de nuevos productos alimentarios, con conceptos próximos a la ingeniería química, aplicado a sistemas biológicos, y con una fuerte especialización en alimentos parece una alternativa que puede resultar atractiva para un perfil de alumno que se halle ante la disyuntiva de realizar estudios de corte

científico (ciencia de alimentos, nutrición, biotecnología, etc.) o una ingeniería. La combinación de ambos ámbitos de conocimiento y las salidas profesionales se plantean como los puntos fuertes a la hora de hacer la difusión entre los estudiantes de secundaria.

Hemos de destacar, además, que este estudiante interesado en el perfil ingenieril de la biotecnología podrá obtener un título con atribuciones profesionales de Ingeniero Técnico Agrícola a través de la estructura de grados integrados (GTBA + GIBA) que presentamos.

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.

Referentes nacionales:

Actualmente el mapa de grados de Cataluña y del estado español no contiene titulación alguna específicamente dirigida a la formación en ingeniería de bioprocesos y, en particular, con una orientación hacia la producción de alimentos. Desde esta perspectiva, el grado de **Técnico Técnico de Bioprocesos Alimentarios** puede considerarse una nueva propuesta que ocupa un espacio no cubierto por la oferta nacional actual, a diferencia de lo que sucede en el espacio universitario europeo y de América del norte, donde títulos equivalentes se programan en numerosas universidades.

Si bien ninguna universidad del estado oferta grados que tengan el foco en este ámbito, pueden encontrarse titulaciones con objetivos, parcialmente coincidentes con los del grado de **Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios** propuesto. Hasta el momento, una formación parcial en el ámbito de ingeniería de bioprocesos se ha vinculado a otros grados de la rama de ingeniería, tales como ingeniería química y la propia ingeniería agroalimentaria, y a grados de carácter científico como biotecnología o la ciencia y tecnología de alimentos. En el caso de los estudios en biotecnología suelen establecer objetivos educativos muy orientados a la innovación biotecnológica, en la que los aspectos de ingeniería de bioprocesos se plantean a nivel muy básico o a modo de intensificación. La Tabla 2.4 muestra el plan de estudios de cinco grados de biotecnología que se ofertan en el Sistema Universitario Catalán. Tras analizar los contenidos de las distintas asignaturas, se han identificado las que desarrollan competencias en el marco de la disciplina de bioprocesos. La carga en créditos que se destina a la formación en bioprocesos se encuentra entre los 54 ECTS, que como máximo oferta la titulación de la UAB, frente a los 12 ECTS del grado de la UB. Los estudios en biotecnología de la UAB son aquellos en los que la formación en bioprocesos tiene un mayor peso debido, fundamentalmente, a que proponen una mención específica en este ámbito. Por el contrario, la UB plantea este grado con un marcado componente científico en el que los aspectos relacionados con la ingeniería de bioprocesos se abordan de manera tangencial. Las titulaciones en biotecnología de la UdL, URV y UdG programan una formación en fundamentos de ingeniería de bioprocesos con una carga obligatoria que oscila entre los 17 y los 30 ECTS.

El grado en ciencia y tecnología de alimentos es otra titulación programada en el marco del Sistema Universitario Catalán que imparte algunos contenidos en el ámbito de la Ingeniería de Bioprocesos y Alimentos. La Tabla 2.5 muestra los planes de estudios de esta titulación en tres universidades catalanas (UAB, UB y UdL). Se han identificado las asignaturas, con su peso en ECTS, que abordan la formación vinculada a la ingeniería de bioprocesos y alimentos en cada una de las tres titulaciones. Se observa que en las titulaciones de la UAB y UB estos contenidos suponen 30 ECTS de formación obligatoria mientras que en la UdL se elevan a 48 ECTS.

Por otra parte la formación en el ámbito de bioprocesos vinculada a programas de ingeniería se puede encontrar como una intensificación en algunas titulaciones del grado de Ingeniería Química. Este es el modelo que ofrece, por ejemplo, la U. de Oviedo (https://quimica.uniovi.es/infoacademica/grados/-/asset_publisher/0018/content/grado_grado-en-ingenieria-quimica?redirect=%2Finfoacademica%2Fgrados). Asimismo el grado de Ingeniería

Biológica de la U. de Santiago de Compostela vehicula la formación en Ingeniería de Bioprocesos como una orientación dentro de un grado con un fuerte contenido científico. En el sistema universitario catalán los contenidos en bioprocesos están poco presentes en la mayoría de programas de ingeniería química. Únicamente el grado de ingeniería química de la UAB oferta una formación básica en biología y bioquímica que, junto con 24 ECTS de carácter optativo, ofrece a los estudiantes un perfil en el ámbito de bioprocesos. Por el contrario, la mayoría de los planes de estudios de ingeniería química de las universidades catalanas no incluyen formación en el ámbito de la biología/biotecnología/bioprocesos. Este es el caso del grado de ingeniería química programado por la UPC, la UdG o la UB, aunque esta última oferta una optativa en biotecnología.

El análisis de los planes de estudios de estas titulaciones pone en evidencia la clara diferenciación, en términos de competencias a desarrollar, entre el grado **de Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** y grados del ámbito científico, como el de biotecnología o el de ciencia y tecnología de alimentos. Como se detallará en la sección 5, la propuesta del Grado de **Técnico Técnicas de Bioprocesos Alimentarios** pone el énfasis en esta disciplina, lo que se traduce en un plan de estudios propio del ámbito de la ingeniería que, además de una sólida formación básica específica de esta rama, plantea una carga de 72 ECTS obligatorios propios de **Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios**. Si además se tiene en cuenta que el grado propuesto es de 180 ECTS, resulta evidente que este bloque constituye el núcleo central de una titulación que permitirá a los estudiantes desarrollar unas competencias en un ámbito que la oferta actual de grados no contempla.

Tabla 2.1. Contenidos en el ámbito de ingeniería de bioprocesos (marcados en rojo y negrita) identificados en el plan de estudios de algunos de los grados de Biotecnología que se programan en el Sistema Universitario Catalán (SUC). Al final de cada grado se cuantifica los ECTS de carácter obligatorio destinados al ámbito de ingeniería de bioprocesos.

GRADO BIOTECNOLOGIA UAB	
Primer Curso	
Asignatura	ECTS
Biologia Cel·lular	6
Física	6
Fonaments de Química	6
Tècniques Instrumentals Bàsiques	3
Laboratori Integrat 1	3
Química Orgànica	6
Laboratori Integrat 2	3
Biologia Animal i Vegetal	3
Genètica	3
Fisiologia Vegetal	3
Matemàtiques	9
Bioquímica	9
Segundo Curso	
Asignatura	ECTS
Probabilitat i Estadística	6
Fisiologia Animal	6
Fonaments d'Enginyeria de Bioprocessos	6
Microbiologia	6

GRADO BIOTECNOLOGIA UAB	
Economia i Gestió d'Empreses	6
Laboratori Integrat 3	3
Mètodes Numèrics i Aplicacions Informàtiques	6
Laboratori Integrat 4	3
Biologia i Genètica Molecular	6
Bioreactors	6
Microbiologia Molecular	6
Tecnologia del DNA recombinant	3
Tercer Curso	
Asignatura	ECTS
Química i Enginyeria de Proteïnes	6
Bioinformàtica	3
Genòmica, Proteòmica i Interactòmica	6
Processos de Separació i Purificació	6
Tècniques Instrumentals Avançades	3
Biotecnologia i Societat	3
Laboratori Integrat 5	3
Laboratori Integrat 6	3
Immunologia	6
Virologia	6
Anàlisi i Síntesi de Bioprocessos	6
Aspectes Legals de la Biotecnologia	6
Cultius Cel·lulars	3
Cuarto Curso	
Asignatura	ECTS
Treball de fi de grau	6
Menció Biotecnologia de Processos (30 ECTS optatius)	
ÀMBITO I. BIOPROCESSOS (Total ECTS obligatorios) 24	

GRADO BIOTECNOLOGIA UB	
Primer Curso	
Asignatura	ECTS
Matemàtiques	6
Física	6
Química	6
Biologia 1	6
Biologia 2	6
Citologia i Histologia	6
Bioquímica	6
Química Orgànica	6
Estadística	6
Enginyeria Química	6
Segundo Curso	
Asignatura	ECTS
Metabolisme	6

GRADO BIOTECNOLOGIA UB	
Genètica Molecular	6
Biologia Cel.lular	6
Macromolècules Biològiques	6
Microbiologia	6
Biologia molecular i Cel.lular dels Microorganismes	6
Fisiologia Animal	6
Genètica: Anàlisi genètica	6
Tercer Curso	
Asignatura	ECTS
Enginyeria Genètica	6
Microbiologia Industrial Alimentària	6
Bioquímica i Fisiologia Vegetal	6
Immunologia	6
Transgènesi i millora Animal	6
Transgènesi i millora Vegetal	6
Cultius Cel.lulars i Enginyeria Tissular	6
Microbiologia Ambiental i Processos Sostenibles	6
Bioinformàtica	6
Cuarto Curso	
Asignatura	ECTS
Disseny Experimental i Anàlisi de dades (DEAD)	6
Aspectes legals i gestió de projectes (6c)	6
Practicum I (6c)	6
Practicum II (6c)	6
Treball Final de Grau (12c)	12
Optatives (24c)	24
ÀMBITO I. BIOPROCESOS (Total ECTS obligatorios)	6

GRADO BIOTECNOLOGIA URV	
Primer Curso	
Asignatura	ECTS
Química General	12
Matemàtiques	9
Estadística	6
Biologia	6
Física	9
Biologia Cel·lular	6
Genètica	6
Bioquímica	6
Segundo Curso	
Asignatura	ECTS
Química Orgànica	6
Enzimologia	6
Estructura i Funció de Biomolècules	6
Biologia Animal i Vegetal	6

GRADO BIOTECNOLOGIA URV	
Microbiologia	6
Expressió i Replicació Gèniques	6
Bioinformàtica	6
Termodinàmica i Cinètica	4
Cultius Cel·lulars	4
Química Analítica Instrumental	4
Enginyeria Bioquímica	6
Tercer Curso	
Asignatura	ECTS
Tècniques de Bioquímica i Biologia Molecular	6
Immunologia	6
Genètica Molecular	6
Tecnologia de l'ADN Recombinant	6
Economia i Gestió d'Empreses	6
Biologia Molecular de Sistemes	6
Metabolisme de Microorganismes	6
Enginyeria de Bioreactors	4
Processos de Separació i Purificació	4
Biotecnologia Molecular Microbiana	4
Biotecnologia Molecular Animal i Vegetal	6
Cuarto Curso	
Asignatura	ECTS
Optatives	24
Aspectes Legals, Socials i Comunicatius	6
Optatives	6
Treball de Fi de Grau (*)	9
Pràctiques Externes (**)	12
Processos i Productes Biotecnològics	3
ÀMBITO I. BIOPROCESOS (Total ECTS obligatorios)	17

GRADO BIOTECNOLOGIA UdL	
Primer Curso	
Asignatura	ECTS
Física	6
Matemàtiques	9
Química general i orgànica	10,5
Bioquímica	9
Biologia cel·lular	7,5
Bioestadística	6
Termodinàmica i cinètica química	6
Biologia molecular	6
Segundo Curso	
Asignatura	ECTS
Fonaments d'enginyeria bioquímica	6
Genètica	6

GRADO BIOTECNOLOGIA UdL	
Microbiologia I	7,5
Fisiologia i cultius cel·lulars vegetals	7,5
Enginyeria genètica	6
Tecnologia química	6
Microbiologia II	6
Fisiologia animal	6
Tècniques instrumentals	6
Documentació i recursos Bibliogràfics	3
Tercer Curso	
Asignatura	ECTS
Bioinformàtica (Anglès)	6
Biotecnologia vegetal (Anglès)	6
Bioreactors	6
Proteòmica i enginyeria de proteïnes	10,5
Gestió de Bioempresa i aspectes legals i ètics	10,5
Fermentacions alimentaries	6
Processos i productes	6
Immunologia i cultius cel·lulars	6
Intensificació en Tècniques d'Anàlisi Avançades	3
Cuarto Curso	
Asignatura	ECTS
PRACTICUM	12
Treball Final de Grau	6
Assignatures optatives	42
ÀMBITO I. BIOPROCESOS (Total ECTS obligatorios)	24

GRADO BIOTECNOLOGIA UdG	
Primer Curso	
Módulo	ECTS
Química básica	9
Biología básica	9
Matemáticas básicas	9
Física básica	9
Geología básica	6
Técnicas científicas integradas	18
Segundo Curso	
Módulo	ECTS
Bioquímica	9
Biología molecular	9
Ingeniería bioquímica	9
Fundamentos de biología para la biotecnología	24
Fundamentos de química para biotecnología	9
Tercer Curso	
Módulo	ECTS
Bioenergética y metabolismo	9

GRADO BIOTECNOLOGIA UdG	
Procesos, productos y proyectos biotecnológicos	12
Métodos instrumentales cuantitativos	9
Aspectos sociales y Económicos de la biotecnología	9
Bioinformática	6
Ingeniería de bioreactores	9
Prácticas integradas	6
Cuarto Curso	
Módulo	ECTS
Proyectos	6
Trabajo final de grado	12
ÁMBITO I. BIOPROCESOS (Total ECTS obligatorios)	30

Tabla 2.5. Contenidos en el ámbito de ingeniería de bioprocesos/alimentos (marcados en rojo y negrita) identificados en el plan de estudios de algunos de los grados de Ciencia y Tecnología de Alimentos que se programan en el SUC. Al final de cada grado se cuantifica los ECTS de carácter obligatorio destinados al ámbito de ingeniería de bioprocesos/alimentos.

GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS UAB	
Primer curso	
Asignatura	ECTS
Biología Animal, Vegetal i Cel·lular	6
Bioquímica I	6
Estadística	6
Experimentació al Laboratori	6
Física	6
Microbiologia i Parasitologia	6
Química I	6
Química II	6
Matemàtiques	6
Producció de Primeres Matèries	6
Segundo curso	
Asignatura	ECTS
Bioquímica II	6
Fisiología Humana	6
Alimentació i Cultura	3
Anàlisi i Control de Qualitat dels Aliments	9
Fonaments de Processos	6
Nutrició Humana	6
Operacions Bàsiques	6
Productes Alimentosos	6
Química dels Aliments	6
Reactors, Instrumentació i Control	6

**GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
UAB**

Tercer curso

Asignatura	ECTS
Desenvolupament i Innovació	6
Economia, Gestió i Logística en l'Empresa Alimentària	6
Fonaments de Projectes	3
Gestió de la Seguretat Alimentària i Salut Pública	6
Higiene i Sistemes d'Autocontrol	9
Mètodes de Processament d'Aliments I	6
Mètodes de Processament d'Aliments II	6
Microbiologia dels Aliments	6
Pràctiques de Planta Pilot	6
Toxicologia dels Aliments	6

Cuarto curso

Asignatura	ECTS
Legislació Alimentària	3
Pràcticum	12
Psicologia i Màrqueting	3
Sistemes de Qualitat i Eines de Gestió Mediambiental	6
Treball de Final de Grau	6

**ÀMBITO I. BIOPROCESOS/ALIMENTOS
(Total ECTS obligatorios) 30**

**GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
UB**

Primer curso

Asignatura	ECTS
Antropologia i Psicologia del Comportament Alimentari	6
Biologia Cel·lular i Genètica	6
Bioquímica	6
Experimentació al Laboratori	6
Química General i Inorgànica	6
Bioestadística i Matemàtica Aplicada	6
Biologia Molecular i Genòmica	6
Física i Físicoquímica	6
Fisiologia Humana	6
Química Orgànica	6

Segundo curso

Asignatura	ECTS
Anàlisi Instrumental	6
Fonaments de Tecnologia	6
Microbiologia General	6
Nutrició Humana	6

GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS UB	
Química dels Aliments	6
Anàlisi d'Aliments I	6
Composició i Propietats dels Aliments	6
Microbiologia i Parasitologia d'Aliments	6
Operacions Unitàries I	6
Producció de Primeres Matèries	6
Tercer curso	
Asignatura	ECTS
Anàlisi d'Aliments II	6
Gestió de Qualitat i Normativa Alimentària	6
Nutrició i Salut	6
Operacions Unitàries II	6
Seguretat Alimentària I	6
Higiene en la Indústria Alimentària i Anàlisi de Perills i Punts Crítics de Control	6
Ingredients i Formulació d'Aliments	6
Pràctiques d'Anàlisi d'Aliments	6
Seguretat Alimentària II	6
Tecnologia dels Aliments	6
Cuarto curso	
Asignatura	ECTS
Control de Qualitat de Processos i Productes	6
Economia i Gestió a l'Empresa Agroalimentària	6
Pràctiques Externes	6
Salut Pública i Epidemiologia Nutricional	6
Aliments Funcionals i Nous Aliments	6
Biotecnologia Alimentària	6
Gestió Ambiental en la Indústria Alimentària	6
Treball Final de Grau	6
Assignatures Optatives	6
Assignatures Optatives	6
ÀMBITO I. BIOPROCESOS/ALIMENTOS (Total ECTS obligatorios)	30

GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS UdL	
Primer curso	
Asignatura	ECTS
Biologia i Genètica	6
Física I	6
Fisiologia	6
Matemàtiques I	6
Química general	6
Bioestadística	6
Introducció al sector alimentari	6

GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS UdL	
Microbiologia	6
Química orgànica i Bioquímica	6
Termodinàmica i cinètica química	6
Segundo curso	
Asignatura	ECTS
Anàlisi d'aliments	6
Física i Química d'aliments I	6
Matèries primeres d'origen animal	6
Matèries primeres d'origen vegetal	6
Microbiologia i Parasitologia d'aliments	6
Física i Química d'aliments II	6
Ampliació d'anàlisi d'aliments	6
Higiene d'aliments	6
Nutrició	6
Pràctiques de Microbiologia, Parasitologia i Higiene	6
Tercer curso	
Asignatura	ECTS
Fonaments d'enginyeria d'aliments	6
Processos en la Indústria alimentària	6
Tecnologia del processat d'aliments d'origen animal	6
Tecnologia del processat d'aliments d'origen vegetal I	6
Ampliació de tecnologies del processat d'aliments d'origen animal	6
Nutrició aplicada	6
Pràctiques de Processat d'aliments	6
Tecnologia del processat d'aliments d'origen vegetal II	6
Assignatures optatives	12
Cuarto curso	
Asignatura	ECTS
Gestió de la producció	6
Economia de l'empresa	6
Gestió de la qualitat i seguretat alimentària	6
Comercialització	6
PRACTICUM	12
Treball Final de Grau	6
Assignatures optatives	18
Assignatures Optatives	Crèdits
ÀMBITO I. BIOPROCESOS/ALIMENTOS (Total ECTS obligatorios)	48

Referentes internacionales:

En el panorama internacional abundan los programas que tienen como objetivo formar ingenieros específicamente en el ámbito de los bioprocesos. Las distintas titulaciones ponen énfasis en que los estudiantes aprendan a diseñar y analizar sistemas biológicos para desarrollar soluciones industriales innovadoras y prácticas. Los ámbitos de aplicación son diversos e incluyen principalmente la industria alimentaria, farmacéutica o el sector energético. Para cubrir las especificidades de los diferentes sectores industriales, algunas de ellas ofrecen especializaciones en alguno de estos ámbitos o bien ofrecen una formación en Ingeniería de Bioprocesos directamente orientada a alguno de ellos. A continuación se detallan ejemplos de centros universitarios internacionales que ofrecen estas titulaciones.

Referentes en EEES

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior cabe mencionar que la formación de grado en ingeniería de bioprocesos se encuentra mayoritariamente en Alemania, Reino Unido e Irlanda. En prácticamente todos los casos se trata de titulaciones de grado de 180 ECTS. Algunos ejemplos de estas titulaciones se listan a continuación.

Bachelor in Bioprocess Engineering. Technische Universität München, TUM. ALEMANIA

Carga lectiva de 180 ECTS.

http://portal.mytum.de/studium/studiengaenge_en/bioprosesstechnik_bachelor

El contenido del programa está muy orientado hacia la industria farmacéutica. Los estudiantes desarrollan competencias en la organización de la producción de productos farmacéuticos, gestión de calidad en laboratorios o compañías farmacéuticas, así como en la monitorización de procesos de producción de productos farmacéuticos desde una perspectiva integral. El programa pone énfasis en la ingeniería de la producción y el envasado.

Bioingenieurwesen Bachelor. Karlsruher Institut für Technologie, KIT (antigua Universidad Politécnica de Karlsruhe). ALEMANIA

Carga lectiva de 180 ECTS.

<https://www.sle.kit.edu/vorstudium/bachelor-bioingenieurwesen.php>

El objetivo de la titulación es que los egresados trabajen con sistemas biológicos, aplicando de manera integral los fundamentos de diferentes disciplinas de la ingeniería, como ingeniería química y de procesos o ingeniería mecánica. Los 180 ECTS se cursan a lo largo de seis semestres, de los cuales, los cuatro primeros tiene un itinerario único. Durante los últimos dos semestres los estudiantes pueden elegir entre once intensificaciones, entre las que se encuentran: tecnología de alimentos, biotecnología, sistemas dispersos, ingeniería ambiental y energética etc.

Bio and Process Engineering (Bachelor). Hochschule Furtwangen Universität. ALEMANIA

Carga lectiva de 180 ECTS.

<http://en.hs-furtwangen.de/faculty/medical-and-life-sciences/bio-and-process-engineering-bachelor.html>

Este programa aúna los fundamentos de bioingeniería con los de la ingeniería de procesos con el fin de crear productos biotecnológicos y químicos. Las áreas centrales del programa ponen énfasis en los procesos que conducen a la fabricación de productos para distintos ámbitos como la salud, la nutrición, el agua y la energía.

BSc Food Technology with Bioprocessing. University of Reading. REINO UNIDO

Carga lectiva de 180 ECTS.

<http://www.reading.ac.uk/food/ug/foodbio-ugbscfoodtechnology.aspx>

Estos estudios de grado hacen hincapié en la ingeniería de alimentos y el impacto de la química y la microbiología de los alimentos en la fabricación de productos alimentarios seguros y de calidad. El principal objetivo es que los estudiantes desarrollen las competencias en aspectos tecnológicos y científicos que les capaciten para emprender una carrera en la industria alimentaria o sectores relacionados. Este programa cuenta con la acreditación QAA-The UK Quality Code for Higher Education.

Bachelor of Engineering Chemical & Bioprocess Engineering. University College Dublín, UCD. IRLANDA

Carga lectiva de 240 ECTS. (NFQ nivel 8, EQF nivel 6)

<http://www.ucd.ie/eacollege/chembioeng/undergraduateprogrammes/currentstudents/>

Se trata de un programa de 4 años de duración cuyo elemento central es educar a los estudiantes universitarios para desarrollar la profesión de ingeniero químico en los distintos ámbitos que les son propios, tales como la industria química, farmacéutica o biofarmacéutica. Este programa cuenta con la acreditación IChemE.

Referentes internacionales no pertenecientes al EEES

Fuera del Espacio Europeo de Educación Superior se pueden encontrar numerosos ejemplos de centros universitarios que imparten titulaciones en ingeniería de bioprocesos a nivel de grado, principalmente en EEUU y Canadá. Cabe destacar que en ambos países las titulaciones de grado (*Bachelor of Science*) en el ámbito de ingeniería y ciencias suelen tener una duración de cuatro años que, en el caso de EEUU, se distribuyen en 128 créditos. Seguidamente se presentan algunos de los ejemplos más destacados.

Biological Engineering - multiple concentrations. Purdue University. EEUU

http://www.admissions.purdue.edu/majors/majors_details.php?MjrCd=BIOENG

En este programa los estudiantes aprenden a diseñar y analizar sistemas biológicos para desarrollar soluciones innovadoras y prácticas. Las salidas profesionales de los egresados se orientan a la industria alimentaria, industria farmacéutica, la biotecnología y el procesamiento biológico. Los estudiantes pueden seleccionar entre distintas intensificaciones que se adapten a sus objetivos profesionales. Entre ellas se incluyen: la ingeniería de bioprocesos y bioenergía o la ingeniería de procesos alimentarios. En la intensificación en ingeniería de procesos alimentarios los estudiantes aprenden a aplicar los fundamentos de ciencias, matemáticas e ingeniería para convertir las materias primas agrícolas en alimentos de calidad y saludables a través de diversas etapas de procesamiento. Este programa cuenta con la acreditación ABET.

Bioprocess Engineering. State University of New York College-ESF. EEUU

<http://www.esf.edu/catalog/pbe.asp#bpe>

Este programa prepara a los estudiantes para que puedan desarrollar su carrera como ingenieros en campos relacionados con los procesos biológicos y químicos, puestos de trabajo para los que los ingenieros químicos necesitan de una formación adicional. Los estudiantes, además de desarrollar competencias que son habituales en los programas de ingeniería química, éstas las complementan con cursos específicos de ingeniería de bioprocesos. El programa se centra en la aplicación de la ingeniería de bioprocesos a la producción sostenible de energía y productos farmacéuticos. Este programa cuenta con la acreditación ABET.

Food and Bioprocess Engineering. University of Wisconsin-Madison. EEUU

http://bse.wisc.edu/Future-Undergraduate-Degree-Food_and_Bioprocess.htm

Según indica la web de este programa los estudiantes aprenden a desarrollar y gestionar los equipos y sistemas que procesan y distribuyen alimentos y otros productos de base biológica. La industria alimentaria los necesita para desarrollar procesos que añadan valor a los productos alimentarios. Estas tecnologías de

procesamiento tienen como objetivo extender la vida útil y mejorar la comercialización de los productos alimentarios, reducir sus costos de transporte, facilitar el tratamiento de residuos, y desarrollar usos alternativos de materiales de origen biológico. Este programa cuenta con la acreditación ABET.

Bioresource Engineering program. Stream - Food and Bioprocess Engineering. McGill University, Montreal, CANADA

<http://www.mcgill.ca/bioeng/>

<http://www.mcgill.ca/bioeng/beng-program-undergraduate-bioresource-engg/stream-4-food-and-bioprocess-engineering>

Es un programa interdisciplinario, resultado de la integración de la ingeniería con las ciencias biológicas, que apunta al diseño, construcción, operación, mantenimiento, rehabilitación y mejora de los sistemas que contienen componentes biológicos. El programa está diseñado para darle una educación equilibrada al estudiante, que le permita desarrollarse profesionalmente en diferentes sub-disciplinas. Existen varias intensificaciones entre las que se encuentran: ingeniería de alimentos y bioprocesos, ingeniería ambiental o ingeniería agrícola. La intensificación de ingeniería de bioprocesos y alimentos se centra en la conservación de productos agrícolas y materiales biológicos relacionados, su transformación en alimentos con valor añadido y varias otras materias primas industriales. Se estudian métodos tradicionales de procesamiento de alimentos (tratamientos térmicos, refrigeración, secado), así como tecnologías emergentes (microondas y bio - procesamiento con enzimas). Este programa cuenta con la acreditación del Canadian Engineering Accreditation Board.

Agricultural & Biological Engineering Degree: Concentration in Food and Bioprocess Engineering. U. Illinois. EEUU

http://abe.illinois.edu/undergrad_programs/sample_curriculum_abe#Tag14

Se trata de un programa de 4 años que incluye fundamentos y conceptos avanzados de ingeniería, ingeniería agrícola, ciencias biológicas y agrícolas. La intensificación en ingeniería de alimentos y bioprocesos se concentra en desarrollar y probar nuevos productos alimentarios, diseñar, desarrollar y evaluar nuevos procesos para la fabricación de productos alimentarios y máquinas que procesen y envasen alimentos, evaluar los factores ambientales y la eficiencia energética así como valorizar subproductos procedentes de las plantas de procesamiento de alimentos. Este programa cuenta con la acreditación ABET.

Chemical and Biomolecular Engineering. Cornell University

<https://www.cheme.cornell.edu/cbe/academics/undergraduate/index.cfm>

La facultad de Ingeniería Química y Biomolecular ofrece una "ingeniería química que combina la pasión por la química y las matemáticas con los principios de la ingeniería y la resolución de problemas" (sic.). Este programa altamente flexible combina los sólidos fundamentos de la ciencia con las habilidades prácticas que necesitan los ingenieros profesionales. Los egresados de este programa tiene entre sus salidas profesionales la producción de alimentos, productos farmacéuticos, energía, electrónica, materiales innovadores y productos de consumo, incorporándose a los laboratorios de investigación, agencias gubernamentales, hospitales, líneas de producción e instituciones académicas. Este programa cuenta con la acreditación ABET.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

Tal y como se ha dicho en el apartado 2.1. Justificación del interés del título propuesto, apartados a) y b), durante estos años hemos vivido cambios sociales, salidos de nuevos paradigmas profesionales, así como una dispersión de la oferta universitaria, que han incidido negativamente en la matrícula de grados tradicionales en ingeniería, particularmente, la agroalimentaria. Junto con este hecho, el impacto de la crisis económica de 2008 en todo el sistema universitario, especialmente el catalán, han avivado la necesidad de una completa revisión de la propuesta de títulos universitarios orientada a optimizar el uso de recursos, en el actual proceso de contracción del sistema universitario. Ambos elementos han sido los motores del cambio de titulación que proponemos en esta memoria. Asimismo, la publicación del RD 43/2015, que modifica el RD 1393/2007, abrió la puerta a una modificación estructural de las enseñanzas de grado para incorporar grados de 180 ECTS.

Como referente principal en la elaboración del nuevo plan de estudios hemos tenido en cuenta el grado que se propone extinguir, a saber, el grado en Ingeniería Agroalimentaria. Junto a los referentes y los análisis realizados durante el período de elaboración de la memoria del GEA, contamos también con toda la información recogida para elaborar los informes de seguimiento de la titulación, así como el informe de acreditación. Paralelamente, las conclusiones derivadas del proceso de acreditación (positiva, recibida en 2015) han servido como un referente externo importante.

El resultado del proceso de acreditación confirma que los objetivos, las competencias y el modelo educativo implementado para el título que se extingue (GEA) son apreciados y que los titulados encuentran trabajo y tienen una alta consideración de sus superiores. Los informes indican también el problema crítico del número de alumnos que en última instancia ha sido el motor de la extinción del GEA propuesta y la creación de dos títulos nuevos, con un espectro más amplio.

En lo que sigue describimos los procesos de consultas realizados para definir los nuevos planes de estudio una vez se toma la decisión de iniciar la reforma.

a) Descripción de los procedimientos de consulta internos

La Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

El procedimiento de consultas internas y externas para la elaboración del plan de estudios se describe en el proceso "P.1.1-01-Proceso para la garantía de la calidad de los programas formativos", que se recoge en el modelo de garantía de la calidad docente de la Universidad Rovira i Virgili (URV), que constituye el Sistema Interno de Garantía de la Calidad Docente (SIGC) del centro.

Este modelo se presenta íntegro en el apartado 9 de "Sistema de garantía de la calidad" de esta "Memoria de de solicitud de verificación de títulos oficiales".

A la vista de la situación de la titulación a reformar, descrito en los apartados 2.1 a) y b), y de acuerdo con el procedimiento P.1.1-01, la dirección de la ETSEQ inició el proceso de revisión crítica y propuesta de nuevas titulaciones que permitan proporcionar los profesionales necesarios para el sector industrial agroalimentario y la innovación procedente de la biotecnología. A tal efecto, se realizaron los pasos siguientes:

- Análisis de los resultados de la acreditación del GEA
- Plantear el problema al Consell Assessor (CA) de la ETSEQ (http://www.etseq.urv.cat/etseq/ca/2-coneix_etseq/147-consell_assessor.html)

formado por personalidades relevantes del mundo profesional relacionadas con las áreas de conocimiento del centro, dos de cuyos representantes están relacionados directamente con el área agroalimentaria. Este CA se reúne dos veces al año y trata generalmente el plan estratégico del centro y sus departamentos. También se contactó con el clúster del sector agroalimentario AINS

- Formar dos comisiones para la elaboración de dos nuevos planes de estudios, de acuerdo con la visión y los objetivos salidos del trabajo dentro del equipo directivo y el contacto con los agentes profesionales, particularmente del CA. Estas comisiones académicas estaban formadas por el director y subdirector de la ETSEQ, la responsable del grado a extinguir (GEA) y un grupo interdisciplinar e interdepartamental de profesores con experiencia docente e investigadora en el área de los alimentos y los procesos biotecnológicos. La primera comisión (C1) ha sido la encargada de proporcionar el plan de estudios del título que se propone (GTBA), mientras que la segunda comisión (C2) debía proporcionar el plan de estudios del grado GIBA, por lo que incluía también profesores con perfil de ingeniero técnico agrícola. Ambas comisiones debían de trabajar coordinadamente para proporcionar un itinerario de 3+1 años académicos, en el contexto de lo que hemos denominado de "grados integrados". Para la elaboración de dichos planes de estudio las comisiones tienen en cuenta, principalmente:

- La memoria del GEA
- Los informes de seguimiento del GEA
- El informe de acreditación del GEA
- Las conclusiones de la acreditación del GEA. Durante el proceso de acreditación se han recogido directamente la opinión de los alumnos, exalumnos, profesores, personal de administración y servicios, profesores asociados y profesionales empleadores.
- Referentes externos en forma de planes de estudio de titulaciones con una orientación similar, particularmente en el área de bioprocesos, que constituye el ámbito ampliado en relación a los estudios del GEA.
- La Orden CIN/323/2009, de 9 de Febrero. Aunque el GTBA no conduce a atribuciones profesionales, su integración con el GIBA requiere tener muy en cuenta las directrices de la orden CIN.

- A la vista de los resultados de las comisiones (los planes de estudio), la dirección del centro estudia las necesidades docentes derivadas de la creación de estos dos nuevos grados y la extinción del GEA y gestiona la propuesta con los departamentos afectados por la reforma (modificación de la carga docente), para poder elaborar la ficha PIN, que contiene la información a proporcionar al vicerrectorado de Política Académica (ver más adelante).

- El esqueleto del nuevo grado descrito en la ficha PIN es aprobado por la Junta de Centro, así como por los Consejos de Departamento de los departamentos afectados, que asumen las modificaciones de la carga docente, y ésta se remite al vicerrectorado de Política Académica para continuar el proceso de revisión descrito en el siguiente epígrafe. En este punto, los alumnos son informados de la nueva propuesta en el detalle a través de los representantes en la Junta de Centro y los Consejos de Departamento.

La Universidad Rovira i Virgili

Proceso previo de elaboración de la memoria del Grado en Ingeniería Agroalimentaria que ahora se extingue.

La Universidad Rovira i Virgili ha sido una de las instituciones del Estado Español que más se ha implicado en la implantación de metodologías modernas en los procesos de enseñanza/aprendizaje de acuerdo con el espíritu de la Declaración de Bolonia.

Desde el inicio del proceso de Bolonia, la Universidad Rovira i Virgili organizó Jornadas y conferencias, dirigidas al conjunto de la comunidad universitaria, pero especialmente a sus dirigentes, dando a conocer los puntos principales del proceso a medida que éste se iba desarrollando (jornadas sobre acción tutorial, sobre presentación del proyecto Tunning, por citar solo dos ejemplos) con la participación de expertos nacionales y europeos.

Desde el curso 2005-06 en el que se implantaron planes piloto de grado y master, en respuesta a una convocatoria del Departamento de Universidades de la Generalitat de Cataluña, y a continuación, desde el curso 2007-08, con la entrada en vigor del RD 1393/2007 de 29 de octubre, la universidad ha ido adaptando sus planes de estudio al Espacio Europeo de Educación Superior.

Desde el Vicerrectorado de Política Académica (anteriormente de Política Docente y Convergencia al EEES) se desarrolló una amplia labor con el objetivo de coordinar el proceso de armonización al espacio europeo de la Universidad y facilitar la implantación de un nuevo concepto de cultura universitaria. A su vez los responsables se han encargado de transmitir y coordinar en su enseñanza el citado proceso entre el profesorado y el alumnado.

Uno de los aspectos más relevantes del proceso fue la definición de un modelo docente centrado en el alumno, que ya tenía una larga tradición en la ETSEQ, y el desarrollo de un modelo basado en competencias que ha partido de los siguientes referentes:

- Descriptores de Dublín
- Los principios recogidos en el artículo 3.5 del RD 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales modificado por RD.861/2010 de 2 de julio
- Referentes clave en el mundo profesional y académico.

Como resultado de este proceso, se implantó el grado de Ingeniería Agroalimentaria (GEA) el curso 2010-11 hasta la actualidad. La experiencia acumulada durante los 7 cursos impartidos de este grado (hasta el presente curso 2016-17) así como la información recopilada en el proceso de mejora continua de la calidad es, pues, una componente importante en el proceso de elaboración de la presente memoria. (ver apartado 2.1 e).

Proceso de reforma del GEA conducente a la elaboración de la memoria del GTBA

Dado que el proceso de transformación requerido por el contexto sociopolítico afecta a todas las facultades, la URV estableció un procedimiento para encauzar las numerosas modificaciones que se intuían en todos los ámbitos. Dicho procedimiento se articula del modo siguiente:

-Elaboración por parte de la URV del *Pla director per a la reestructuració de l'oferta docent de grau, màster i doctorat de la URV* (Claustro de 4 de junio de 2015), en el que se insta a los centros a realizar un análisis diagnóstico de los estudios realizados

y explorar las posibles reformas para aumentar la eficacia y rentabilidad de los estudios.

- En el marco de este Plan Director, se insta a la ETSEQ a realizar un diagnóstico del estado de sus titulaciones y la proyección futura de las mismas. El centro establece cuáles son las líneas directrices de las posibles reformas o extinciones de títulos existentes y creación de nuevos. En nuestro caso, entre otros, se propone que el GEA de lugar a los grados integrados GTBA + GIBA, siendo el primero de los cuales al que la presente memoria se refiere.

- Presentación en el Claustro de 26 de noviembre de 2015 de los resultados de la diagnosis de toda la URV, centro por centro, que se recoge en el *Informe final del pla director per a la reestructuració de l'oferta docent de grau, màster i doctorat*. -

- Tras el análisis de los datos, la URV realiza el *INFORME SOBRE LA PROPOSTA DE NOUS ESTUDIS OFICIALS A INCLOURE EN LA PROGRAMACIÓ UNIVERSITÀRIA DEL CURS ACADÈMIC 2017- 2018* (febrero de 2016) , en el cual la URV propone al centro la elaboración de una ficha (PIN) con información exhaustiva, incluyendo el plan de estudios de la nueva titulación, la aprobación de dicha ficha en Junta de Centro, así como en los Consejos de Departamento de los departamentos con docencia en la nueva titulación. Esencialmente, la elaboración de dicha ficha PIN constituye la parte principal del proceso de diseño y análisis de viabilidad de la nueva titulación. El proceso de cómo el centro ha elaborado dicha ficha PIN está descrito en el apartado anterior.

- A partir de la ficha PIN de la titulación, el vicerrectorado de Política Académica y Calidad (ver procedimiento P.1.1-01 del SIGQ) se encarga de verificar a) la adecuación de la titulación a los criterios indicados en el artículo 116 de la Llei d'Universitats de Catalunya, en cuanto a la pertinencia de la titulación en función del grado de demanda, el equilibrio territorial y el encaje en un contexto de cooperación interuniversitaria; b) la viabilidad de la nueva titulación en relación a la carga docente y la plantilla disponible, y c) la viabilidad económica global del título.

- El informe favorable (o desfavorable) se remite al centro para su análisis. En caso que éste sea positivo, el centro está autorizado para proceder a la redacción de la presente memoria. En caso negativo, se insta al centro a presentar modificaciones o alegaciones antes de cerrar el proceso.

La redacción de la memoria y revisión posterior por los organismos dependientes del vicerrectorado de Política Académica y Calidad cierran el proceso previo a la verificación del título.

b) Descripción de los procedimientos de consulta externos

Para el diseño de los objetivos y competencias del grado de ~~Técnico~~ **Técnicas** de Bioprocesos Alimentarios se ha tomado como referencia fundamental la experiencia acumulada desde el curso 2010 -11 en el diseño e impartición del GEA. El GTBA, como parte de la propuesta de reforma de la titulación GEA, se basa en los siguientes referentes externos:

- Descriptores de Dublín.
- Los principios recogidos en el artículo 3.5 del RD 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales modificado por RD.861/2010 de 2 de julio
- Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior MECES
- Los referentes externos relacionados con bioprocesos, indicados en el apartado 2.2 de la memoria.

- Los *Accreditation criteria* de ABET (<http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/>), particularmente en la definición de las competencias transversales y los objetivos de la titulación.
- Los CDIO standards (www.cdio.org) también usados para la definición de competencias transversales y objetivos de la titulación.
- Resultados del proceso de acreditación del GEA (acreditado en 2015) así como la información recogida en los informes de seguimiento de la titulación a extinguir.

En relación con el diseño del grado a extinguir (GEA) y que el GIBA hereda, se tuvo en cuenta

- La Orden CIN/323/2009, de 9 de Febrero. Aunque el GTBA no conduce a atribuciones profesionales, su integración con el GIBA requiere tener muy en cuenta las directrices de la orden CIN.
- En relación con el diseño del grado precedente, se ha tenido en cuenta lo publicado en el Libro blanco "Título de Grado en Ingenierías Agrarias e Ingenierías Forestales" publicado por ANECA, con la participación de la "Conferencia de Directores y Decanos de centros que imparten estudios de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero de Montes, Ingeniero Técnico Agrícola e Ingeniero Técnico Forestal".
- También participó en calidad de agente consultor en el diseño del GEA el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Catalunya (demarcación de Tarragona).
- Bologna Handbook de la EUA: <http://www.bologne-handbook.com>

2.4. La propuesta mantiene una coherencia con el potencial de la institución que lo propone y con la tradición en la oferta de titulaciones

El Ministerio de Educación distinguió en la convocatoria 2010 el Campus de Excelencia Internacional Cataluña Sur (CEICS) como Campus de Excelencia Internacional. La URV lidera el CEICS, un proyecto de todo un territorio y el de una universidad regional con proyección internacional, con el objetivo de consolidar la agregación estratégica de diferentes entidades y estructuras de docencia, investigación, transferencia de conocimiento y sector productivo del sur de Cataluña para convertirse en referente internacional en los ámbitos de Química y Energía, Nutrición y Salud, Turismo, Enología y Patrimonio y Cultura.

El GTBA y el GIA en su formato de 'grados integrados constituirán parte de la oferta formativa de la ETSEQ en la que también se imparten los Grados en Ingeniería Química e Ingeniería Mecánica. Estos grados, que substituirán al actual Grado en Ingeniería Agroalimentaria, tienen como antecedente la Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias que desde el curso 1994-1995 se impartió en la Facultad de Enología de la Universitat Rovira i Virgili y cuyas atribuciones profesionales recoge el presente GIBA.

El GTBA y el GIA forman parte, junto con el Grado en Ingeniería Química, del Programa Formativo en Ingeniería de Procesos. Los tres grados, además de compartir 90 ECTS, aplican el mismo modelo educativo basado en un entorno profesional virtual.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (ETSEQ) es un centro singular, tanto en de la Universitat Rovira i Virgili, como en el panorama universitario español, al tratarse de la única Escuela de Ingeniería Química del estado. Esta singularidad nace de la visión de ser un centro de excelencia y referencia en Catalunya, España y Europa, con una proyección prioritaria a la región Mediterránea. Esta excelencia, que se concreta tanto en el ámbito de la educación como de la investigación y la transferencia, se ha ampliado a otros ámbitos de la ingeniería con la incorporación de las titulaciones de Ingeniería Bioprocesos Alimentarios e Ingeniería Mecánica, así como de diferentes masters. Asimismo, la perdurabilidad de esta excelencia se basa en la mejora continua, fruto de los mecanismos de gestión y uso racional de los recursos.

La misión de la ETSEQ es formar profesionales capacitados, innovadores, versátiles y competitivos, capaces de trabajar en equipo, de liderar grupos y de participar efectivamente y de forma autónoma en actividades de investigación, desarrollo, innovación y transferencia. También es misión de la ETSEQ contribuir al desarrollo y difusión del conocimiento y de la tecnología en los ámbitos de la Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Química e Ingeniería Mecánica.

Respecto a la investigación, cabe destacar que la URV tiene una trayectoria consolidada en el área de 'Ciencias agrícolas'. El National Taiwan University Ranking 2013 sitúa la producción científica de la URV en el ámbito de 'Ciencias agrícolas' en la posición 10 del estado español, 46 de Europa y 117 mundial. Durante el año 2013, la URV fue visible en 6 de les 22 áreas ESI (Essential Science Indicators) destacando su posicionamiento en el ámbito de 'Ciencias agrícolas'. En el ámbito mundial, la URV ha mejorado su posicionamiento según citaciones por artículo, entre otras áreas, en la de 'Ciencias agrícolas' (158a de 714 centros). La Tabla siguiente recoge datos relativos a producción científica del área ESI 'Ciencias agrícolas' de URV respecto a instituciones nacionales e internacionales durante el período 2003-13.

Institucions en l'àmbit mundial (l'ESI inclou 714 centres)

ARTICLES

Rànquing mundial	Institució	Articles	Citacions	Citacions per article
1	USDA (US DEPT AGR)	14.436	155.583	10,78
2	INRA	6.099	74.153	12,16
3	CSIC	5.601	64.661	11,54
4	CHINESE ACAD SCI	4.623	35.834	7,75
5	UNIV CALIF SYSTEM	4.538	60.196	13,26
6	EMBRAPA	4.482	18.056	4,03
7	UNIV SAO PAULO	4.305	21.265	4,94
8	UNIV ESTADUAL PAULISTA	3.806	10.227	2,69
9	AGR AGRI FOOD CANADA	3.638	37.740	10,37
10	WAGENINGEN UNIV & RES CTR	3.612	40.179	11,12

CITACIONS

Rànquing mundial	Institució	Articles	Citacions	Citacions per article
1	USDA (US DEPT AGR)	14.436	155.583	10,78
2	INRA	6.099	74.153	12,16
3	CSIC	5.601	64.661	11,54
4	UNIV CALIF SYSTEM	4.538	60.196	13,26
5	WAGENINGEN UNIV & RES CTR	3.612	40.179	11,12
6	UNIV CALIF DAVIS	3.040	38.618	12,70
7	AGR AGRI FOOD CANADA	3.638	37.740	10,37
8	CHINESE ACAD SCI	4.623	35.834	7,75
9	CORNELL UNIV	2.416	33.363	13,81
10	CSIRO	2.393	27.141	11,34

CITACIONS PER ARTICLE

Rànquing mundial	Institució	Articles	Citacions	Citacions per article
1	BRUNSWICK LABS	21	1.674	79,71
2	RUHR UNIV BOCHUM	54	1.799	33,31
3	ILSI EUROPE	47	1.517	32,28
4	UNIV CALIF SANTA BARBARA	62	1.911	30,82
5	INST PUBL HLTH	48	1.401	29,19
6	FREE UNIV BRUSSELS	56	1.538	27,46
7	DANISH VET & FOOD ADM	55	1.455	26,45
8	UNIV MONTANA	60	1.583	26,38
9	UNIV MONTANA SYS	60	1.583	26,38
10	UNIV SOUTHAMPTON	267	6.765	25,34

Universitats de l'Estat

ARTICLES

Rànquing Estat	Universitat (rànküing mundial)	Articles	Citacions	Citacions per article
1	Politécnica de València	1.002	8.165	8,15
2	Lleida (109)	903	10.032	11,11
3	Complutense de Madrid	865	8.752	10,12
4	Santiago de Compostel·la	753	6.561	8,71
5	Granada	727	6.357	8,74
6	Barcelona (154)	715	8.181	11,44
7	Saragossa	665	6.859	10,31
8	València	654	6.811	10,41
9	Politécnica de Madrid	635	4.299	6,77
10	Sevilla	629	6.023	9,58
11	Miguel Hernández	522	5.002	9,58
12	Vigo	501	5.159	10,30
13	Múrcia	485	4.777	9,85
14	Extremadura	482	4.005	8,31
15	Castella-la Manxa	469	3.792	8,09
16	Autònoma de Barcelona (265)	433	4.802	11,09
17	Lleó	414	3.321	8,02
18	Almeria	361	2.381	6,60
19	Rovira i Virgili (344)	331	4.285	12,95
20	Navarra	330	3.468	10,51
21	Politécnica de Cartagena	328	2.841	8,66
22	Autònoma de Madrid	283	2.412	8,52
23	Pública de Navarra	269	2.119	7,88
24	Valladolid	261	1.670	6,40
25	País Basc	251	2.159	8,60
26	Jaén	221	1.970	8,91
27	Salamanca	212	2.495	11,77
28	La Laguna	198	1.319	6,66
29	La Rioja	191	1.416	7,41
30	Burgos	123	1.362	11,07
31	Córdoba	101	8.265	81,83

CITACIONS

Rànquing Estat	Universitat (rànküing mundial)	Articles	Citacions	Citacions per article
1	Lleida (78)	903	10.032	11,11
2	Complutense de Madrid	865	8.752	10,12
3	Córdoba	101	8.265	81,83
4	Barcelona (110)	715	8.181	11,44
5	Politécnica de València	1.002	8.165	8,15
6	Saragossa	665	6.859	10,31
7	València	654	6.811	10,41
8	Santiago de Compostel·la	753	6.561	8,71
9	Granada	727	6.357	8,74
10	Sevilla	629	6.023	9,58
11	Vigo	501	5.159	10,30
12	Miguel Hernández	522	5.002	9,58
13	Autònoma de Barcelona (204)	433	4.802	11,09
14	Múrcia	485	4.777	9,85
15	Politécnica de Madrid	635	4.299	6,77
16	Rovira i Virgili (234)	331	4.285	12,95
17	Extremadura	482	4.005	8,31
18	Castella-la Manxa	469	3.792	8,09
19	Navarra	330	3.468	10,51
20	Lleó	414	3.321	8,02
21	Politécnica de Cartagena	328	2.841	8,66
22	Salamanca	212	2.495	11,77
23	Autònoma de Madrid	283	2.412	8,52
24	Almeria	361	2.381	6,60
25	País Basc	251	2.159	8,60
26	Pública de Navarra	269	2.119	7,88
27	Jaén	221	1.970	8,91
28	Valladolid	261	1.670	6,40
29	La Rioja	191	1.416	7,41
30	Burgos	123	1.362	11,07
31	La Laguna	198	1.319	6,66

CITACIONS PER ARTICLE

Rànquing Estat	Universitat (rànküing mundial)	Articles	Citacions	Citacions per article
1	Córdoba	101	8.265	81,83
2	Rovira i Virgili (158)	331	4.285	12,95
3	Salamanca	212	2.495	11,77
4	Barcelona (240)	715	8.181	11,44
5	Lleida (260)	903	10.032	11,11
6	Autònoma de Barcelona (263)	433	4.802	11,09
7	Burgos	123	1.362	11,07
8	Navarra	330	3.468	10,51
9	València	654	6.811	10,41
10	Saragossa	665	6.859	10,31
11	Vigo	501	5.159	10,30
12	Complutense de Madrid	865	8.752	10,12
13	Múrcia	485	4.777	9,85
14	Miguel Hernández	522	5.002	9,58
15	Sevilla	629	6.023	9,58
16	Jaén	221	1.970	8,91
17	Granada	727	6.357	8,74
18	Santiago de Compostel·la	753	6.561	8,71
19	Politécnica de Cartagena	328	2.841	8,66
20	País Basc	251	2.159	8,60
21	Autònoma de Madrid	283	2.412	8,52
22	Extremadura	482	4.005	8,31
23	Politécnica de València	1.002	8.165	8,15
24	Castella-la Manxa	469	3.792	8,09
25	Lleó	414	3.321	8,02
26	Pública de Navarra	269	2.119	7,88
27	La Rioja	191	1.416	7,41
28	Politécnica de Madrid	635	4.299	6,77
29	La Laguna	198	1.319	6,66
30	Almeria	361	2.381	6,60
31	Valladolid	261	1.670	6,40

Tabla.2. 6. Ranquin de las instituciones más destacadas en ciencias agrícolas (2003-13). Fuente: Producció científica de la Universitat Rovira i Virgili any 2013. Informe Consell de Govern 16 Julio 2014