



AQU CATALUNYA

REFERENTE EN BIOCIENCIAS

**Orientaciones para el diseño de
planes de estudios de grado**



REFERENTE EN BIOCIENCIAS

Orientaciones para el diseño de planes de estudios de grado

Barcelona, 2024

© Autor: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, 2024

C. Enric Granados, 33

08007 Barcelona

Aprobado por la Comisión de Evaluación Institucional y de Programas el 10 de julio de 2024.

Elaboración: María Paloma Morán Martínez, Joan Francesc Barquinero Estruch, Carmen Fenoll Comes y Néstor Vicente Torres Darias

Con la colaboración de: Josep Manel Torres y Teresa Pitarch Jovani

Primera edición: octubre de 2024

El contenido de este documento está sujeto a la licencia de [Ofrecimiento al Dominio Público \(CC0 1.0 Universal\)](#) de Creative Commons. Se permite copiar, modificar, distribuir la obra y hacer comunicación pública, incluso para fines comerciales, sin pedir permiso.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	7
LOS REFERENTES	7
OBJETIVO	7
USOS.....	8
EL MARCO NORMATIVO.....	8
REFERENTES ADICIONALES	8
NIVELES DE REFERENCIA	10
TÍTULOS DE GRADO	10
NATURALEZA Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE BIOCIENCIAS	12
CONTEXTO.....	12
OBJETIVOS FORMATIVOS	12
CARACTERÍSTICAS DE LOS TÍTULOS	13
EQUIDAD, DIVERSIDAD DE ESTUDIANTES E IGUALDAD DE GÉNERO.....	14
ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN	16
METODOLOGÍA DOCENTE Y ACTIVIDADES FORMATIVAS	16
EVALUACIÓN.....	18
EMPLEABILIDAD.....	20
PRINCIPALES DATOS DE LA EMPLEABILIDAD Y SATISFACCIÓN CON LOS ESTUDIOS EN CATALUÑA.....	21
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS PARA LOS GRADOS EN BIOCIENCIAS.....	23
CONOCIMIENTOS	23
HABILIDADES	23
COMPETENCIAS	24

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La adhesión del sistema universitario catalán (SUC) al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica varios compromisos, uno de los cuales es la aplicación de un sistema consistente, interno y externo, de garantía de la calidad de la oferta formativa de enseñanza superior.

Desde 2010, de acuerdo con este contexto europeo y la normativa actualmente vigente, AQU Catalunya ha estado aplicando el Marco VSMA,¹ de verificación de nuevas propuestas de enseñanza, de seguimiento de su despliegue, de evaluación de las modificaciones que puedan experimentar y de acreditación cíclica de las enseñanzas. Dicho Marco incluye la utilización de referentes de programas para facilitar el diseño, la modificación y la evaluación de las enseñanzas. La utilización de estos referentes abre la puerta a procesos de autoverificación si se cumplen determinados criterios en línea con la práctica habitual en el EEES.

El presente documento se incardina en el Marco VSMA, con la finalidad de orientar a las universidades en sus procesos de diseño y evaluación de nuevos títulos en el ámbito de las Biociencias o modificación de los ya existentes. El referente se ha elaborado siguiendo las indicaciones del Marco Catalán de Cualificaciones para la Educación Superior² para el nivel 2 —grado—.

Los referentes

Describen aquello que da a una disciplina o ámbito de conocimiento su coherencia e identidad. Para ello, describen la naturaleza y las características de los títulos académicos de ese ámbito y definen qué puede esperarse de sus graduados y graduadas al finalizar sus estudios.

Objetivo

El referente en Biociencias concreta los aspectos mencionados anteriormente para los títulos oficiales de grado del ámbito de las Biociencias, como pueden ser, entre muchos otros, el grado en Biología, el grado en Genética, el grado en Microbiología y el grado en Bioquímica y Biología Molecular. Las expectativas de formación de las personas graduadas se expresan como resultados de aprendizaje agrupados en conocimientos, habilidades y competencias.

¹ Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Marco para la verificación, el seguimiento, la modificación y la acreditación de titulaciones oficiales](#), 2.ª edición. Barcelona: AQU Catalunya, 2016.

² Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Marco Catalán de Cualificaciones para la Educación Superior \(MCQES\)](#), 2.ª edición. Barcelona: AQU Catalunya, 2023.

Usos

El presente documento puede ser utilizado por múltiples grupos de interés y para diferentes propósitos. Algunos de los más destacados son los siguientes:

- > El diseño, modificación y despliegue de nuevos planes de estudios por parte de los equipos directivos de los centros universitarios.
- > La verificación, seguimiento, modificación y acreditación de los títulos por parte de las agencias de aseguramiento de la calidad.
- > La información a la sociedad, especialmente al futuro estudiantado y a los empleadores, sobre las características de los estudios y los resultados de aprendizaje.

En ningún caso este referente es un documento preceptivo ni pretende establecer un plan de estudios común en todas las instituciones universitarias ni enfoques determinados para la metodología de enseñanza y aprendizaje y la evaluación. En cambio, pretende ayudar a las instituciones universitarias en el diseño y evaluación de estos títulos, que pueden adaptar a su contexto y objetivos formativos los aspectos tratados en este marco.

El marco normativo

Con carácter general, los títulos universitarios en Cataluña y España están sujetos a una normativa legal que regula sus principales características. Las normas más importantes son las siguientes:

- > [Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 70, 2023, pp. 43267-43339. BOE-A-2023-7500.
- > Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. *Boletín Oficial del Estado*, n.º 233, 2021, pp. 119537-119578. BOE-A-2021-15781.
- > [Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 185, 2011, pp. 87912-87918. BOE-A-2011-13317.

Referentes adicionales

A la hora de diseñar, desplegar y revisar las titulaciones de este ámbito, es aconsejable que también se tomen en consideración los siguientes referentes:

- > Gemma Rauret, Sebastián Rodríguez, Nick Harris, Bruno Curvale, Lluís Jofre, Miquel Mirambell, Marta Nel-lo y Josep Manel Torres. [Marco catalán de cualificaciones para la educación superior](#). Barcelona: AQU Catalunya, 2023.
- > Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Estándares y criterios para la evaluación de la calidad de grados y másteres universitarios](#). Barcelona: AQU Catalunya, 2022.

Referente en Biociencias

También pueden ser útiles los siguientes referentes internacionales específicos para este ámbito de conocimiento:

- > The Quality Assurance Agency for Higher Education (QAA). [Subject Benchmark Statement: Biosciences](#). QAA, marzo 2023.
- > The American Society of Plant Biologists (ASPB) and Botanical Society of America (BSA). [ASPB BSA Core Concepts and Learning Objectives in Plant Biology for Undergraduates](#). ASPB BSA, mayo 2016.
- > Genetics Society of America. [Genetics Learning Framework](#). GSA, 2015.
- > Royal Society of Biology. [The Accreditation Handbook](#). RSB, agosto 2019.
- > American Society for Biochemistry and Molecular Biology. [Accreditation Program for bachelor's Degrees in Biochemistry and Molecular Biology](#). ASBMB, 2022.

NIVELES DE REFERENCIA

Los niveles o descriptores de referencia que se indican a continuación son los establecidos por el Marco Catalán de Cualificaciones para la Educación Superior (MCQES) a partir del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES)³ para los diferentes niveles educativos, en este caso, grado, y no se establecen para títulos concretos.

En el MCQES los niveles se definen, sobre todo, en dos aspectos: a) la extensión, la profundidad, la integración y la capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos, y b) el dominio de las habilidades y competencias. Los niveles se expresan en términos de resultados de aprendizaje que se espera que haya adquirido cualquier persona graduada. Estos resultados de aprendizaje se clasifican en conocimientos, habilidades y competencias:

- > **Conocimiento:** resultado de la asimilación de información gracias al aprendizaje. El conocimiento es el conjunto de hechos, principios, teorías y prácticas relacionados con un campo de trabajo o estudio. En el MCQES, los conocimientos se describen como teóricos o fácticos.
- > **Habilidad:** capacidad de aplicar conocimientos y utilizarlos para completar tareas y resolver problemas. En el contexto del marco de cualificaciones, las habilidades se describen como cognitivas (que implican el uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) o prácticas (que implican destreza manual y el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos).
- > **Competencia:** capacidad demostrada para utilizar los conocimientos y las habilidades —también las habilidades personales, sociales y/o metodológicas— en situaciones de trabajo o de estudio y en el desarrollo profesional y personal.

Títulos de grado

Los títulos de grado constituyen el nivel 2 del MCQES, que se corresponde con el nivel 6 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF)⁴ y con el primer ciclo del Marco de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior (QF-EHEA).⁵ Tiene como objetivo ofrecer al estudiantado formación general en una o varias disciplinas a fin de prepararlo para desempeñar actividades profesionales. El grado implica un volumen de aprendizaje de 240 créditos ECTS. Los descriptores para este nivel educativo se muestran en la tabla 1.

³ Ministerio de Educación. [Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 185, 2011, pp. 87912-87918. BOE-A-2011-13317.

⁴ Consejo de la Unión Europea. [Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2008, relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente \(texto pertinente a efectos del EEE\)](#). OJ C 111/01, 2008.

⁵ Conference of European Ministers Responsible for Higher Education. [The Framework of Qualifications for the European Higher Education Area](#). EHEA, 2018.

Tabla 1. Descriptores para el nivel 2: títulos de grado

Objetivo	Las personas graduadas de este nivel deben tener habilidades y conocimientos amplios para desempeñar un trabajo altamente cualificado y emprender aprendizajes posteriores.
Conocimientos	<p>En este nivel, las personas graduadas deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrar una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.
Habilidades	<p>En este nivel, las personas graduadas deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ser capaces, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, de aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras. – Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre los que fundamentar sus conclusiones, incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio. – Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como en el laboral o profesional dentro de su campo de estudio.
Competencias	<p>En este nivel, las personas graduadas deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. – Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

NATURALEZA Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE BIOCIENCIAS

Contexto

El ámbito de las Biociencias cubre un área disciplinaria amplia y en rápida evolución. Se trata de un conjunto de áreas de conocimiento fundamentales para la mejora de nuestra comprensión, la preservación y el florecimiento de la vida en la Tierra y la resolución de los desafíos sociales y ambientales. Los estudios de Biociencias abarcan diversas áreas, como biología molecular, genética, bioquímica, biología celular, fisiología y ecología, entre otras. Estos estudios desempeñan un papel crucial en la comprensión de la vida y en la aplicación de los conocimientos biológicos a la medicina, la agricultura, la industria y la investigación.

Entre los campos objeto de estudio de las Biociencias se encuentran:

- > Los procesos fisicoquímicos que ocurren dentro de los seres vivos y su regulación en su entorno.
- > La teoría de la evolución y su aplicación en todos los reinos de la vida.
- > La fisiología, la anatomía, la salud y el envejecimiento del organismo completo.
- > Las interacciones, el comportamiento y la biología de los organismos y la dinámica de las poblaciones intraespecíficas e interespecíficas.
- > La ecología de sistemas y comunidades, a menudo en ambientes afectados por la acción humana, la degradación y la conservación de los ecosistemas.

El futuro de los estudios de Biociencias es prometedor, puesto que la investigación en estas disciplinas es esencial para abordar desafíos globales, como la salud, la sostenibilidad ambiental y el avance tecnológico. Estos estudios se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como la salud (ODS 3), la sostenibilidad ambiental (ODS 13, 14 y 15), el avance tecnológico (ODS 9), el crecimiento económico (ODS 8) y la educación de calidad (ODS 4).

Objetivos formativos

- > Proporcionar una comprensión amplia de las bases conceptuales que permiten el estudio de los sistemas vivos.
- > Capacitar para diseñar y llevar a cabo investigaciones a nivel básico.
- > Desarrollar el sentido de la profesionalidad, la responsabilidad y de rendición de cuentas.
- > Desarrollar el pensamiento crítico e independiente.
- > Adquirir capacidades básicas que permitan a los graduados y graduadas participar en la toma de decisiones en situaciones complejas o ambiguas.

Características de los títulos

- > Los títulos en Biociencias deben ser dinámicos, flexibles y ágiles, facilitar en todo momento que se satisfagan las necesidades de cada estudiante y responder rápidamente a las tendencias e innovaciones. Esta flexibilidad se debe ver reflejada en la duración de los títulos, en el tipo de participación y en el qué y el cómo estudian los estudiantes.
- > El estudiantado de grado y posgrado puede optar por estudiar a tiempo completo o a tiempo parcial, ya sea en la totalidad del título o en parte de este, en función de las circunstancias de cada estudiante. Esta flexibilidad puede ayudar al estudiantado con responsabilidades adicionales, como son el cuidado de la familia o un empleo.
- > El contenido científico del ámbito de las Biociencias es variado y dependerá de la experiencia y la tradición de cada institución, pero también del itinerario formativo que siga cada estudiante a lo largo de su formación.
- > Dada la enorme diversidad del alcance temático de las Biociencias, no es posible abarcar completamente en toda su extensión y profundidad los conocimientos implicados, así como tampoco las habilidades relevantes que se deberán desplegar a lo largo de la vida profesional. Por tanto, no es posible, ni tampoco necesario, que un solo título de Biociencias cubra todas las subdisciplinas de la materia.
- > En este sentido, los grados en Biociencias se diseñarán con el objetivo de proporcionar a los graduados y graduadas una comprensión amplia de las bases científicas del estudio de los sistemas vivos y el diseño y la ejecución de experimentos controlados, así como de las habilidades, los comportamientos y las cualidades necesarias para progresar hacia un empleo cualificado o estudios posteriores.
- > Naturalmente, los títulos de Biociencias son en gran medida multidisciplinares, multidisciplinariedad que alude a aspectos relacionados con la biomedicina, la química, la geografía, las ciencias de la tierra, los estudios ambientales y las ciencias marinas, pero también el análisis de datos o las tecnologías de la información.
- > El diseño de los títulos debe incluir elementos experimentales y teóricos. En muchos casos, deberán incluir trabajos de campo (en espacios locales, regionales o internacionales), especialmente en los ámbitos de la ecología, la agricultura y la conservación. También deben reflejar los avances en las Biociencias computacionales y, consecuentemente, el aprendizaje basado en la simulación. Estos desarrollos abren nuevas vías hacia la innovación en el diseño de títulos en Biociencias y la oportunidad de incursionar en nuevos modelos de impartición de enseñanza no necesariamente basados en el trabajo de laboratorio y de campo. Estos diseños, más alejados de los modelos tradicionales de impartición, tienen la ventaja de facilitar entornos sostenibles e inclusivos para estudiantes con alguna discapacidad y su fácil adaptación al aprendizaje a distancia, transnacional o mediante microcredenciales.
- > Los estudiantes también pueden adquirir formación por la vía de las microcredenciales. Las microcredenciales otorgan créditos de nivel reconocido en su correspondiente marco de cualificaciones y están sujetas a mecanismos de garantía

de calidad. En el ámbito de las Biociencias, las microcredenciales sirven especialmente para profesionales que desean mejorar sus habilidades en un área específica de la industria productiva. La transferencia de estos créditos puede servir, a su vez, para obtener una titulación completa.

- > Las titulaciones del ámbito de las Biociencias deben prestar especial atención, además, a la adquisición por parte del alumnado de los contenidos específicos de la disciplina y al desarrollo de habilidades transversales que los preparen para la inserción y el desarrollo profesional. Entre estas habilidades estarían la fluidez en lenguajes de programación y la capacidad de informar de determinadas iniciativas políticas impulsadas por las Biociencias, la capacidad de comunicación, las competencias en el análisis de datos, las destrezas en el trabajo en equipo, la gestión del liderazgo y la habilidad en la resolución de problemas.
- > Las titulaciones podrán/deberán considerar la aplicación de la biotecnología en la industria, la agricultura, el medio ambiente, la ganadería, la acuicultura y la medicina, y su aplicación al diseño de estrategias terapéuticas para las enfermedades, el desarrollo de tecnologías bajas en carbono, la biorremediación y la innovación para proteger la seguridad alimentaria y del agua.

Equidad, diversidad de estudiantes e igualdad de género

Según lo dispuesto en el Real Decreto 822/2021,⁶ como regla general, las titulaciones universitarias oficiales deben tener como referente los principios y valores democráticos y los objetivos de desarrollo sostenible (artículo 4.2).

En particular, los planes de estudios deben respetar los derechos humanos, los derechos fundamentales y los valores democráticos, es decir, la libertad de pensamiento y de cátedra, la tolerancia y el reconocimiento y respeto de la diversidad, la equidad de todas las personas, la eliminación de todo contenido o práctica discriminatoria y la cultura de la paz y de la participación, entre otros.

Los planes de estudios deben respetar y promover los principios constitucionales de igualdad de trato y no discriminación por razón de nacimiento, origen nacional o étnico, religión, convicción u opinión, edad, discapacidad, orientación sexual, identidad o expresión de género, características sexuales, enfermedad, situación socioeconómica o cualquier otra

⁶ Ministerio de Universidades. [Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 233, 2021, pp. 119537-119578. BOE-A-2021-15781.

condición o circunstancia personal o social.^{7,8,9,10}

Además, los planes de estudios deben incorporar los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas¹¹ y el tratamiento de la sostenibilidad y del cambio climático.¹²

En el ámbito de las Biociencias, y en concreto en el estudio de los seres vivos, es básico abordar el sesgo de sexo y género, puesto que, si existen diferencias genotípicas y fenotípicas entre sexos, estas pueden influir en las respuestas fisiológicas a estímulos, tratamientos o condiciones experimentales. Es por ello por lo que incluir el sexo como factor en investigación origina una mejor comprensión de los procesos biológicos, mientras que ignorarlo puede conducir a conclusiones erróneas o incompletas. Reconocer las diferencias biológicas entre sexos asegura que los resultados de la investigación sean aplicables y beneficiosos para todos los seres vivos, independientemente de su sexo o género, sobre todo en humanos, en los que está demostrado que las diferencias biológicas entre sexos pueden influir en la susceptibilidad y la manifestación de enfermedades, la eficacia de los tratamientos y la respuesta a intervenciones médicas. Las dinámicas de las poblaciones naturales deben también tener en cuenta el sexo de los individuos que las componen, que puede influir decisivamente en las respuestas poblacionales.

Por otro lado, es importante considerar que, tanto intrapoblaciones como interpoblaciones, existen diferencias genéticas, fisiológicas y fenotípicas que las definen como tales. La consideración de esta variabilidad natural es un elemento esencial en las Biociencias. Este aspecto cobra especial relevancia en el caso de los seres humanos, en los que los distintos factores de variabilidad pueden tener un impacto significativo en la salud y en la eficacia de los tratamientos médicos.

⁷ Jefatura del Estado. [Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 71, 2007, pp. 12611-2645. BOE-A-2007-6115.

⁸ Jefatura del Estado. [Ley 15/2022, de 12 de julio, Integral para la Igualdad de Trato y la No Discriminación](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 167, 2022, pp. 98071-98109. BOE-A-2022-11589.

⁹ Presidencia de la Generalitat de Catalunya. [Ley 17/2015, de 21 de julio, de Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres](#). *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, n.º 6919, 2015. CVE-DOGC-A-15202111-2015.

¹⁰ Presidencia de la Generalitat de Catalunya. [Ley 17/2020, de 22 de diciembre, de modificación de la Ley 5/2008, del Derecho de las Mujeres a Erradicar la Violencia Machista](#). *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, n.º 8303, 2020. CVE-DOGC-A-20357121-2020.

¹¹ Jefatura del Estado. [Ley 6/2022, de 31 de marzo, de Modificación del Texto Refundido de la Ley General de Derechos de las Personas con Discapacidad y de su Inclusión Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 78, 2013, pp. 43626-43633. BOE-A-2022-5140.

¹² Jefatura del Estado. [Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética](#). *Boletín Oficial del Estado*, n.º 121, 2021, pp. 62009-62052. BOE-A-2021-8447.

ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN

Este referente no pretende ser prescriptivo sobre los métodos docentes, las actividades formativas y los métodos de evaluación más apropiados para los estudios del ámbito de las Biociencias. La elección de los más apropiados será una decisión de cada titulación sobre la base, entre otros, de los resultados de aprendizaje que deben alcanzar los graduados, los objetivos formativos, la forma de impartición (presencial, semipresencial o no presencial), la disponibilidad y tipología del profesorado, los recursos materiales y servicios, etc. Independientemente de la concreción de estos aspectos en cada titulación y sus materias/ asignaturas, se ofrecen una serie de recomendaciones sobre las características generales que asegurarían un buen planteamiento y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación de los resultados del estudiantado.

En la concepción actual del aprendizaje, este se concibe como un proceso que provoca cambios permanentes en la conducta y/o en la capacidad de respuesta de la persona como resultado de una práctica o experiencia.

El centro de atención en el proceso de aprendizaje se ha desplazado del profesorado al estudiantado, de la enseñanza al aprendizaje, siendo imprescindible una actitud activa por parte del que aprende. En las actividades de enseñanza y aprendizaje programadas es fundamental considerar el tiempo necesario para llevarlas a cabo, no solo dentro de una materia, sino también en el conjunto de actividades programadas dentro de todas materias que forman parte de una titulación. Debe constatarse que, en la planificación, el estudiantado tenga suficiente tiempo para comprender y completar las tareas encomendadas.

Para lograrlo, es fundamental la labor del profesorado para fomentar la curiosidad y lograr la implicación del alumnado en su propio proceso de aprendizaje. En este sentido, el aprendizaje, sea cual sea la modalidad de enseñanza (presencial, semipresencial o a distancia) o el contenido del plan de estudios, debe ser fundamentalmente activo, por lo que deberá recurrirse a metodologías docentes y actividades formativas que así lo propicien y permitan fomentar la adquisición de los conocimientos, las habilidades y las competencias previstos en la titulación.

Metodología docente y actividades formativas

Los estilos de enseñanza, aprendizaje y evaluación deben ser variados y adaptarse a los cambios, con vocación de innovación en las metodologías y los recursos tecnológicos y, siempre, con un espíritu accesible e inclusivo. Ello implica la incorporación de estrategias de enseñanza activa, como el aprendizaje basado en proyectos o en problemas, el aprendizaje cooperativo o el aula invertida, que promuevan la participación del estudiantado y la aplicación práctica de los conceptos teóricos.

Es esencial que los enfoques de enseñanza y aprendizaje y la innovación educativa estén soportados por las evidencias aportadas desde la investigación educativa y las neurociencias. Ello requiere una continua revisión y actualización de los métodos de enseñanza para asegurar que están alineados con el avance de estas disciplinas.

Es crítico que el personal involucrado en la enseñanza tenga oportunidades de formación y desarrollo profesional educativo. Es también esencial fomentar la capacitación en el uso de la inteligencia artificial (IA) y el establecimiento de buenas prácticas. Esto puede incluir cursos de actualización en el uso de metodologías educativas, la participación en proyectos de innovación docente y el intercambio de experiencias docentes mediante el programa Erasmus o equivalentes.

Las metodologías educativas deben tener un papel activo en el estudiantado, por medio de metodologías de aprendizaje activas y prácticas académicas y profesionales. Para ello es necesario que las actividades docentes estén diseñadas de tal modo que fomenten la investigación —inicial, propia de los títulos de grado—, la experimentación y la resolución de problemas, tanto dentro como fuera del aula.

A lo largo de la titulación se debe ofrecer al alumnado un repertorio lo más completo posible de enfoques de aprendizaje experienciales. Entre estos debería estar el aprendizaje por servicio, junto a otros como las prácticas en laboratorios de investigación, proyectos de colaboración con la industria y la participación en conferencias y eventos científicos.

La docencia podrá ser síncrona, asíncrona o semipresencial. Por tanto, el desarrollo de la docencia debe considerar la variedad existente de modos de entrega (presenciales o remotos) por medio de herramientas y técnicas digitales diversas que faciliten la interacción y el aprendizaje tanto en entornos presenciales como virtuales.

Se debe fomentar y apoyar el estudio autodirigido. En este contexto, el estudiantado debe ser activo en la identificación de sus objetivos de aprendizaje, la planificación de su estudio, la búsqueda de recursos relevantes y la evaluación de su progreso. El estudio autodirigido implica que el estudiantado tome decisiones sobre qué, cuándo, cómo y dónde aprender, así como que pueda seleccionar los temas que desea estudiar, determinar el ritmo de su aprendizaje y elegir los métodos de estudio que mejor se adapten a sus necesidades individuales.

El carácter complejo, multidisciplinario e interdisciplinario de las Biociencias implica que la formación debe ser colaborativa. Más allá de las metodologías de enseñanza y aprendizaje, las titulaciones deberían incluir el establecimiento de colaboraciones y acuerdos con otras titulaciones, universidades, empleadores y organizaciones profesionales y científicas en el despliegue del programa formativo.

A lo largo del título se debe reconocer la experiencia previa y los retos que implica la transición del mundo laboral al de la formación. Asimismo, se debe brindar apoyo para el desarrollo académico y personal, así como para el aprendizaje del contenido del curso. Esto puede incluir programas de tutoría y/o mentoría, servicios de orientación académica y profesional y programas de intercambio como Erasmus y SICUE.

La opinión del estudiantado de Biociencias debe desempeñar un papel importante en el desarrollo, la impartición y la revisión de las titulaciones. Esto se puede lograr a través de representantes departamentales y encuestas de satisfacción. El estudiantado involucrado en procesos de revisión de calidad debe ser considerado un elemento esencial que aporta un gran valor añadido en los procesos de revisión del plan de estudios y en el desarrollo de nuevas titulaciones.

Evaluación

La gran variedad de las materias propias de las Biociencias requiere el despliegue en ellas de un repertorio amplio de métodos de enseñanza y aprendizaje, tanto las formativas como las sumativas, y, por tanto, de sistemas de evaluación alineados con estos métodos. Con ello no solo se facilita la consecución de los objetivos formativos, sino que se fomenta además la inclusión y la personalización del aprendizaje.

La evaluación en los títulos de Biociencias debe incluir modalidades que sean accesibles al estudiantado con alguna discapacidad y de diversos orígenes educativos y culturales y estar adaptadas a las diferentes situaciones de aprendizaje.

Las estrategias de evaluación deben estar sometidas a revisión y ajustes en aquellos casos en los que algún estudiante pueda verse perjudicado por los métodos de evaluación empleados. Dichos ajustes deben hacerse de modo que se asegure al mismo tiempo la equidad para todo el grupo.

Los métodos de evaluación deben cubrir el conocimiento de la materia en toda su amplitud y profundidad y las habilidades y destrezas desarrolladas a lo largo de la titulación.

Los objetivos de la evaluación deben estar alineados con los enfoques de enseñanza y aprendizaje y los resultados de aprendizaje deseados.

Las evaluaciones deben servir para reconocer el logro de los resultados y las competencias del aprendizaje y discriminar efectivamente entre niveles suficientes y superiores.

La retroalimentación de la evaluación debe ser efectiva y oportuna (evaluación continuada y formativa) y permitir la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades en el alumnado, incluidas aquellas consideradas transversales.

Las evaluaciones deben ser válidas, auténticas y relevantes en relación con el mundo real.

Con carácter general, se debe ofrecer al estudiantado la oportunidad de ser reevaluado en cualquier asignatura en la que haya sido reprobado, particularmente cuando el fracaso impida la progresión o la posibilidad de obtener un reconocimiento.

La evaluación del aprendizaje no puede basarse únicamente en pruebas escritas tipo test o de desarrollo, sino que es necesario emplear una batería de pruebas para asegurar la adquisición de los resultados de aprendizaje.

El gran avance de la inteligencia artificial (IA) es un desafío del sistema actual de enseñanza-aprendizaje. La IA puede y debe ser utilizada por el estudiantado de una manera ética y crítica con el objeto de fomentar la creatividad, la comprensión y las habilidades, pero también puede ser empleada en los métodos de evaluación. Algunos ejemplos en los que la IA puede usarse de forma responsable son:

- > Evaluación basada en proyectos: diseñar proyectos que integren conceptos y habilidades de múltiples áreas de las Biociencias y que requieran la aplicación práctica de conocimientos.
- > Simulaciones y laboratorios virtuales: utilizar software y plataformas de simulación y laboratorios virtuales para proporcionar experiencias prácticas al estudiantado.

Referente en Biociencias

- > Evaluación de la capacidad de resolución de problemas: plantear situaciones problemáticas o casos prácticos relacionados con las Biociencias y valorar la capacidad del estudiantado para identificar y analizar los problemas, proponer soluciones fundamentadas y tomar decisiones informadas. Esto permite evaluar no solo el conocimiento teórico, sino también las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, que son esenciales en el campo de las Biociencias.
- > Portafolios digitales: los portafolios digitales permiten que el estudiantado documente su aprendizaje y reflexione en torno a este. A través de la incorporación a los portafolios de trabajos escritos, proyectos, presentaciones e informes de laboratorio, entre otros, el estudiantado se sitúa en una posición propicia para que pueda reflexionar y demostrar su progreso, así como el desarrollo de sus habilidades a lo largo del tiempo.
- > Evaluación por medio de debates y discusiones: la organización de debates y discusiones en las sesiones docentes sobre temas relevantes en las Biociencias permite evaluar la capacidad del alumnado para argumentar y defender sus puntos de vista, así como para participar de forma constructiva en el intercambio de ideas y la resolución de conflictos.

EMPLEABILIDAD

Los estudios de Biociencias proporcionan una formación orientada al ejercicio profesional en ámbitos muy diversos. Esta formación está basada en unos sólidos conocimientos y en la capacidad para la resolución de problemas.

La empleabilidad es un conjunto de competencias, demostradas por la combinación de conocimientos, habilidades y comportamientos, que hacen que las personas tengan una mayor probabilidad de obtener empleo y de tener éxito en las ocupaciones elegidas, en beneficio de ellas mismas, de la sociedad y de la economía. La empleabilidad alude a los conocimientos, las habilidades y las competencias de identificación y resolución de problemas, innovación, creatividad y comunicación, y su despliegue práctico.

El emprendimiento, por su parte, contribuye a la mejora de la empleabilidad, al promover el desarrollo personal. Fomenta aquellos atributos que permiten al estudiantado participar activamente en la sociedad e identificar oportunidades para desarrollar una carrera significativa combinada con la creación de valor científico, cultural, social y económico.

Los estudiantes que completan títulos en Biociencias pueden desempeñar una amplia gama de funciones, tanto dentro como fuera de este ámbito de conocimiento. Las áreas de empleo en el mercado laboral para personas con grado/máster con formación en Biociencias se inscriben en el sector público (administraciones públicas de todos los ámbitos, desde el local al internacional), en el sector privado (empresas y corporaciones con ánimo de lucro) y en el tercer sector (asociaciones y organizaciones no gubernamentales).

Entre otras, las principales áreas incluyen:

- > Industria y marketing farmacéutico, agropecuaria, alimentaria, sanitaria o todas las biotecnológicas.
- > Medio ambiente: gestión ambiental, impacto ambiental, programas de conservación o restauración ecológica.
- > Diagnóstico: laboratorios de control de calidad, análisis genético, certificación alimentaria o cinegética, genealogías.
- > Agricultura y ganadería: programas de mejora genética de especies, producción sostenible y bienestar animal o impactos ambientales.
- > Educación: enseñanzas oficiales (secundaria, universitaria) y no oficiales (corporativa, ciudadana).
- > Empleo verde: eficiencia energética, economía circular, movilidad sostenible o gestión del agua.
- > Comunicación: periodismo, divulgación o consultoría científicos para medios.
- > Investigación y desarrollo: investigación científica básica y aplicada.
- > Biomedicina: ensayos clínicos, reproducción humana.
- > Ámbito legal: patentes y propiedad intelectual, peritajes judiciales o certificaciones,

etc.

- > Bioinformática y análisis y gestión de datos.

Los titulados y tituladas en Biociencias son agentes clave en sectores tan importantes como la industria, la administración pública, las organizaciones no gubernamentales y la educación. Este aspecto debe ser reconocido desde el primer momento y reflejarse en los programas formativos, puesto que la mayoría de los titulados y tituladas en Biociencias se dedicarán a sectores distintos de la investigación.

Desarrollar vínculos estrechos con el colectivo empleador e involucrarlos en el diseño curricular y de evaluación mejorará positivamente la empleabilidad de los graduados y graduadas. La empleabilidad y el espíritu emprendedor se centran en competencias (conocimientos, habilidades y comportamientos), además de valores transversales, como la conciencia empresarial, la ética profesional, la salud y seguridad y la motivación personal. La educación empresarial debe desplegarse conjuntamente entre los distintos agentes implicados: empleadores, organismos profesionales y usuarios de servicios. Esta puede abarcar una amplia variedad de temas, como la planificación y la gestión de proyectos, la sostenibilidad financiera, ambiental o personal, la innovación, la propiedad intelectual y la comercialización.

Se podrá invitar a antiguos estudiantes, empresarios y otros profesionales a contribuir al desarrollo de actividades de ejercicios de evaluación que ayuden al aprendizaje a través de la autorreflexión. El trabajo colaborativo del estudiantado a lo largo de las titulaciones debe promover el trabajo en equipo, la negociación y las habilidades de liderazgo.

Para facilitar la empleabilidad de los estudiantes, se estimulará el compromiso con los sectores laborales. Los títulos en Biociencias deben tener una estrategia clara de aprendizaje integrado en el trabajo, en el que el estudiantado tenga la oportunidad de desarrollar habilidades centradas en el empleo y relacionarse con el colectivo empleador. En el marco de la titulación se fomentarán, pues, las prácticas externas que permitan desarrollar habilidades relevantes para la inserción profesional. Estas prácticas externas estarán diseñadas para ofrecer una experiencia inclusiva y accesible en el mundo laboral. Los títulos con menciones duales suponen, en este sentido, la expresión máxima de esta oportunidad formativa.

Principales datos de la empleabilidad y satisfacción con los estudios en Cataluña

De acuerdo con el informe *Empleabilidad y formación universitaria en el ámbito de Biociencias*¹³, la gran mayoría de los graduados y graduadas (87,3 %) trabajaban a los tres años de haberse titulado. Además, más de dos terceras partes lo hacían desarrollando funciones específicas de su titulación.

El colectivo empleador está, en general, satisfecho con el nivel competencial de las personas egresadas. De hecho, es el tercer ámbito con mayor satisfacción entre el colectivo

¹³ Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Empleabilidad y formación universitaria en el ámbito de Biociencias](#). AQU Catalunya: Barcelona, 2022.

empleador. El 40 % de las empresas y organismos empleadores tienen dificultades para contratar a personas egresadas en títulos de Biociencias, especialmente, por falta de personas con las competencias necesarias para el puesto de trabajo.

Entre el colectivo de los empleadores, los factores más relevantes a la hora de contratar a personal son tener un doctorado, un nivel de inglés alto y un nivel medio o alto de otros idiomas.

La satisfacción con la formación recibida es alta (7,7 sobre 10) y el 78 % de los graduados y graduadas repetirían los estudios. Los resultados de aprendizaje ligados a la adquisición de una tercera lengua y, en menor medida, la toma de decisiones son los dos aspectos en los que se produce un mayor déficit de formación en relación con su aplicabilidad laboral. Lo contrario sucede en relación con la formación teórica y práctica. Además, valoran de forma notable la mejora en las competencias comunicativas, de desarrollo personal y capacitación profesional.

Aunque la calidad ocupacional de los titulados y tituladas en el ámbito de Biociencias es similar a la del conjunto del Sistema Universitario Catalán (SUC), se observa una diferencia importante en la estabilidad contractual, que es más baja en este ámbito.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS PARA LOS GRADOS EN BIOCIENCIAS

A continuación, se relacionan los resultados de aprendizaje cuya adquisición se considera necesaria por parte de los graduados y graduadas en titulaciones del ámbito de la Biociencias.

Conocimientos

- > **RA 1.** Definir los procesos y conceptos básicos de la vida a nivel molecular, celular, de organismo y de ecosistema.
- > **RA 2.** Reconocer los procesos físicos y químicos y las bases matemáticas, estadísticas y bioinformáticas esenciales para comprender y abordar los desafíos en las ciencias de la vida.
- > **RA 3.** Reconocer el origen de la vida y los elementos comunes de los seres vivos.
- > **RA 4.** Comparar la complejidad y diversidad de los seres vivos a través de los diferentes niveles de organización biológica, así como su interacción con el entorno.
- > **RA 5.** Explicar los flujos de materia y energía en los sistemas biológicos y con su entorno y los mecanismos por los que ocurren.
- > **RA 6.** Relacionar la evolución de los organismos con la diversidad y complejidad de la vida en la Tierra reconociendo que la evolución es consustancial a la vida.
- > **RA 7.** Explicar los mecanismos de transmisión de la información en los seres vivos, particularmente los de la herencia.
- > **RA 8.** Interpretar la importancia de las interacciones entre organismos y su entorno, incluyendo mutualismo, competencia y patogénesis.

Habilidades

- > **RA 9.** Aplicar de manera rigurosa y efectiva el método científico mediante la observación, la experimentación y el contraste de hipótesis, interpretando los resultados obtenidos y formulando conclusiones fundamentadas.
- > **RA 10.** Combinar los conocimientos fundamentales en biología, con pensamiento crítico, para analizar y resolver una variedad de problemas biológicos en diversos contextos y escalas, desde el nivel molecular hasta los ecosistemas, tanto *in vivo* como *in vitro*.
- > **RA 11.** Aplicar herramientas matemáticas, físicas, químicas, estadísticas y bioinformáticas al análisis, interpretación y resolución de problemas biológicos.
- > **RA 12.** Identificar fuentes de información científica contrastables, válidas y fiables, para fundamentar el estado de la cuestión de un problema biológico y poder abordar su resolución.

Referente en Biociencias

- > **RA 13.** Utilizar metodologías macroscópicas, microscópicas y moleculares para aislar, observar, cultivar, conservar, identificar y caracterizar seres vivos, así como sus partes.
- > **RA 14.** Integrar nuevos avances tecnológicos y científicos que puedan ayudar a la evolución del conocimiento en las Biociencias.
- > **RA 15.** Demostrar la contribución del conocimiento biológico y su difusión a la calidad y sostenibilidad de la vida y la salud en un contexto global.
- > **RA 16.** Analizar desde la ética y tomar decisiones informadas para promover prácticas responsables en la investigación, el desarrollo y la aplicación de conocimientos en las Biociencias.
- > **RA 17.** Incorporar las mejores prácticas de seguridad en el trabajo para prevenir riesgos y proteger la salud tanto de los seres vivos como del medio ambiente.

Competencias

- > **RA 18.** Generar nuevo conocimiento mediante el análisis de metadatos biológicos y la modelización.
- > **RA 19.** Apoyar la toma de decisiones mediante la elaboración de informes y diagnósticos específicos, enfatizando la naturaleza interdisciplinaria y multidisciplinaria de las Biociencias.
- > **RA 20.** Comunicar de forma efectiva los conocimientos del ámbito de las Biociencias basados en evidencias científicas, oralmente y por escrito, a un público tanto especializado como no especializado.
- > **RA 21.** Integrar en el ámbito de las Biociencias la responsabilidad ética y el respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad, los valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tanto en la práctica profesional como en el ámbito personal y social.
- > **RA 22.** Trabajar en los entornos propios del ámbito de las Biociencias con otros profesionales, reconociendo cómo la colaboración efectiva fomenta el intercambio de ideas, la resolución de problemas complejos y el desarrollo de habilidades interpersonales y de liderazgo necesarias para el éxito profesional.
- > **RA 23.** Evaluar el propio aprendizaje, identificar lagunas y planificar la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades basados en la evidencia científica disponible.
- > **RA 24.** Generar entornos inclusivos y equitativos en la investigación, la educación y la práctica profesional reconociendo y respetando las diferentes identidades y experiencias de las personas para contribuir de este modo a una sociedad más justa.

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya

Octubre de 2024 · METAQU-033-2024-ES



Web: www.aqu.cat · X: [@aqucatalunya](https://twitter.com/aqucatalunya)