



Descubre la química de la vida

Los amantes de la Biología y la Química ya no tendrán que elegir entre ninguna de sus dos pasiones. El grado en Bioquímica, que antes se impartía como una licenciatura de segundo ciclo de dos años de duración, les permitirá estudiar en profundidad todo lo relacionado con las sustancias químicas presentes en los organismos vivos. Además, les ayudará a comprender mejor las reacciones químicas en las que se basan los procesos vitales, abriendo la puerta al estudio de la Biomedicina y sus derivados.

Sara Rojas

ESTE nuevo grado, que ha pasado de los dos a los cuatro años, presta especial atención a la aplicación de los conocimientos de la Bioquímica y la Biología Molecular, para así facilitar el posterior desarrollo de actividades profesionales en diversas áreas científico-tecnológicas, especialmente en las relacionadas con la Biomédica y la Biosanitaria, relacionadas ambas con la medicina clínica.

Con el objetivo de formar profesionales en todas estas disciplinas, el grado en Bioquímica ofrece dos

itinerarios bien diferenciados: uno genérico, centrado en la Biología Molecular, y otro especializado en Biomedicina Molecular y sus aplicaciones. Este último se centra, principalmente, en el estudio molecular de los mecanismos de la enfermedad y los abordajes moleculares para el escrutinio, diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades humanas. Todo ello utilizando los conocimientos derivados de las ciencias moleculares de la vida y sus aplicaciones.

Una de las prioridades de estos estudios es ofrecer a los futuros profesionales una serie de herramientas conceptuales y técnicas que son necesarias para entender la relación que existe entre los mecanismos moleculares y las funciones biológicas. Como la orientación biosanitaria está muy presente en todo el plan de estudios, el nuevo grado en Bioquímica intenta que sus alumnos sean capaces de aplicar esos conocimientos a cuestiones relevantes en distintos campos, incluyendo las relacionadas con la salud y la patología humana.

La mayoría de las universidades españolas ponen un énfasis especial en la formación práctica de carácter experimental, con materias dedicadas íntegramente a prácticas de laboratorio y con un Trabajo Fin de Grado

La carrera al desnudo

- **Área:** Ciencias.
- **Titulación:** Grado en Bioquímica.
- **Requisitos de acceso:** Podrán iniciar estos estudios universitarios aquellas personas que accedan desde cualquier opción de Bachillerato (aunque se recomienda haber cursado la opción científica), así como de cualquier ciclo de formación profesional. También está indicado para mayores de 25 años que superen la prueba de acceso correspondiente. Es importante dominar el inglés, ya que los estudios más recientes suelen publicarse en esta lengua.
- **Objetivos:** el Grado en Bioquímica pretende formar profesionales que dispongan de las herramientas conceptuales

y técnicas necesarias para entender la relación entre los mecanismos moleculares y las funciones biológicas, siendo capaces de aplicar estos conocimientos a cuestiones relevantes en distintos campos, incluyendo las relacionadas con la salud y la patología humana.

- **Plan de estudios:** Estos estudios, de cuatro años de duración, está formado por 240 créditos ECTS. Normalmente, los dos primeros años concentran la mayoría de los créditos de formación básica, mientras que en los últimos cursos es cuando tienen cabida los créditos optativos y dedicados al Trabajo de Fin de Grado, que suelen oscilar entre 6 y 18, dependiendo de cada universidad.
- **Universidades donde se imparte:** Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad de Córdoba, Universidad de Granada, Universidad de las Illes Balears, Universidad de Málaga, Universidad de Murcia, Universidad de Navarra, Universidad de Sevilla.

que puede ir de 6 a 18 créditos ECTS, dependiendo del plan de estudios de cada universidad.

Curiosos y enamorados de las ciencias

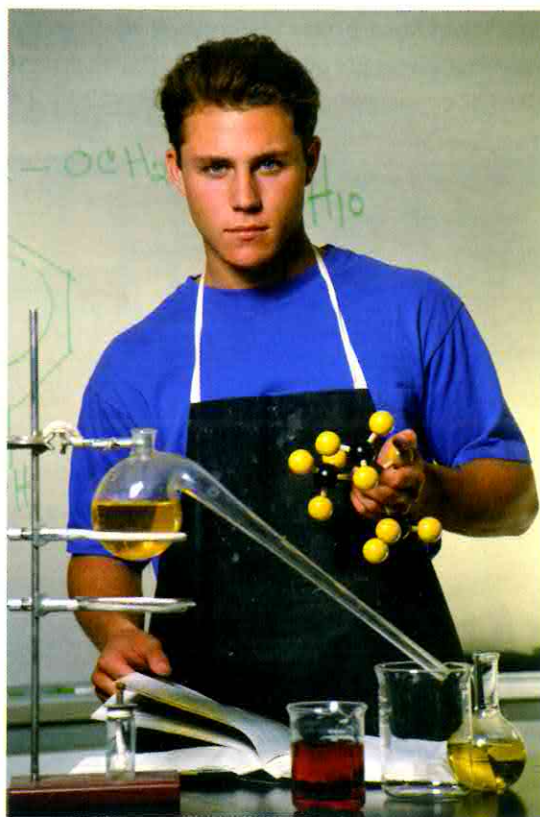
Para cursar estos estudios, la delegada de la decana del grado en Bioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Elena Bogónez, recuerda que la nota de acceso a la carrera es «relativamente alta», ya que, dependiendo del centro en el que se quiera entrar, es necesario tener entre 10 y 14 puntos.

No obstante, Bogónez asegura que, además de la puntuación, hay otras muchas aptitudes que tendrán un efecto importante en la formación del alumno. «Tan importante como la nota de acceso, que sin ninguna duda contribuirá al buen rendimiento académico a lo largo de los estudios, es la actitud hacia las ciencias experimentales: la curiosidad, el cuestionarse el porqué y el cómo de lo que constituye el objeto de estudio de la Bioquímica y la Biología Molecular, o el entender que otras ciencias experimentales como la Física, la Química o las Matemáticas son las llaves que nos permiten abrir muchas de las puertas que llevan a comprender los procesos bioquímicos a nivel celular y molecular».

También según la delegada de la UAM, para estudiar Bioquímica hay que estar dispuesto a dedicar mucho tiempo y esfuerzo a formarse, a incorporar las fuentes de información en inglés al estudio diario, y a no desaprovechar las oportunidades para adquirir las competencias y capacidades que harán de cada estu-

diente un buen bioquímico y un buen científico.

Por último, la capacidad de análisis y observación pueden ser muy útiles para el estudio de esta carrera, así como la capacidad lógica y de abstracción, las aptitudes espaciales, la agudeza visual y la buena memoria. Los que quieran orientar su carrera hacia la medicina, deben tener además un gran interés por conocer las



Las sesiones prácticas en el laboratorio son muy importantes y ocupan muchas horas en el plan de estudios del grado en Bioquímica.

causas moleculares de determinadas enfermedades y descubrir las técnicas para su diagnóstico.

Futuro laboral

La inserción laboral mayoritaria de los Bioquímicos es en actividades de investigación y desarrollo en Universidades, Centros de Investigación o Empresas e Industrias (Departamentos de Investigación, Desarrollo e Innovación: I+D+i). Sus principales áreas de trabajo son las siguientes:

• La investigación.

- Biomedicina; científicos de las ciencias experimentales y de la vida en centros de investigación, departamentos de I+D+i, universidades y hospitales. Investigación en fisiología y patología molecular, oncología molecular, terapia celular y terapia génica. Docencia y educación sanitaria, etc.
- Biotecnología aplicada a la salud: diagnóstico, desarrollo de vacunas, búsqueda de dianas terapéuticas y nuevos fármacos, bioingeniería, nanotecnología.
- Investigación a nivel molecular en campos como la bioquímica, genética, microbiología, toxicología o farmacología.

• **La sanidad.** Facultativos especialistas hospitalarios en Bioquímica Clínica. Acceso a la formación de especialistas hospitalarios por pruebas selectivas de residentes BIR o QIR con acceso a las especialidades de:

- Análisis clínicos
- Bioquímica clínica
- Microbiología y parasitología
- Inmunología
- Radiofarmacia

- **La industria.** Profesionales de la industria farmacéutica, química, agroalimentaria y biotecnológica.
 - Análisis de productos en industrias y laboratorios. Laboratorios de I+D+i. Diseño y control de la producción en procesos biológicos industriales; Control de calidad en el desarrollo, producción y análisis de productos en industrias y laboratorios.
 - Empresas biotecnológicas, en labores de producción y mejora de biomoléculas de interés industrial. Síntesis de nuevos materiales, fuentes alternativas de energía, energías renovables, nanotecnología, etc.
 - Empresas farmacéuticas; desarrollo de nuevos fármacos o tratamientos; ensayos biológicos y búsqueda de nuevas dianas terapéuticas.
 - Industria química, en particular en el análisis y procesamiento de residuos contaminantes. Reciclaje y gestión de residuos, tratamiento y gestión de aguas, diseño y elaboración de nuevos productos, detección de contaminantes, control de calidad, plantas de reciclado, etc.
 - Alimentación, producción, transformación y conservación de bebidas y alimentos, empresas lácteas, cárnicas y de conservas, enología.

Como puede observarse, son muchas las salidas profesionales que ofrece este grado en Bioquímica, que a pesar de la crisis se presenta como una buena opción para encontrar trabajo en el futuro. Así lo acreditan estudios e informes de la Asociación Española de Bioempresas, que aseguran que las compañías dedicadas a la Bioquímica y especialmente a la Biotecnología han incrementado sus beneficios desde 2008, a pesar de la crisis económica. Además, los últimos datos de inserción laboral de los bioquímicos españoles indican que existe una buena adecuación de la actividad laboral de los egresados en Bioquímica con su formación universitaria, ya que más de 80 por 100 opina que su actividad laboral se adecúa a su titulación. ✧

Los alumnos interesados en la Biomedicina estudiarán en profundidad el comportamiento molecular de las enfermedades.



GEMMA VILA, ESTUDIANTE DEL GRADO EN BIOQUÍMICA EN LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA



GEMMA Vila Pijoan tiene 21 años y está a punto de terminar el tercer curso del grado en Bioquímica de la Universidad de Navarra (UNAV).

—¿Por qué elegiste estudiar un grado en Bioquímica?

—Estudí el bachillerato de ciencias porque sentía gran interés por todo lo relacionado con la Biomedicina. De pequeña admiraba a los científicos que llevaban una bata blanca con su nombre y, la verdad, soñaba con que yo algún día pudiera llevar una igual marcada con las letras Dra. Vila. Al ir creciendo y tener que decidir mi futuro profesional, este sueño que había tenido siendo niña maduró y empezó a coger forma. Me di cuenta de que estudiar Bioquímica me ofrecía la oportunidad de recibir una formación completa de las biociencias moleculares. Así, no solo se iba a hacer realidad mi pequeño sueño sino que, además, iba a poder servir a la sociedad aportando avances en el ámbito de la sanidad.

—¿El grado en Bioquímica que estudias está cumpliendo con tus expectativas?

—Estoy muy contenta y han sido tres años maravillosos. La formación recibida en las distintas asignaturas me ayuda,

«Voy a poder servir a la sociedad aportando avances sanitarios»

por un lado, a manejarme con destreza en un laboratorio y, por otro, me da las bases teóricas para el conocimiento de los mecanismos de las enfermedades y de las nuevas terapias. Todo esto ha contribuido a despertar en mí el interés para la búsqueda de nuevos tratamientos que ayuden al avance de la Biomedicina. Creo, por tanto, que el plan de estudios es acertado: se empieza con asignaturas más elementales y más generales como pueden ser Matemáticas, Biofísica y Química General hasta que finalmente se cursan otras más específicas como

«Es una carrera muy exigente, hay que estudiar mucho»

pueden ser Inmunología, Microbiología Clínica, Bioquímica Clínica o Patología General, entre otras.

—¿Qué importancia tienen las sesiones prácticas en estos estudios?

—Cerca del 50% de los créditos son prácticas de laboratorio. Las sesiones prácticas son muy interesantes, ya que nos acercan al día a día de un laboratorio. Por suerte, en la UNAV los grupos de prácticas son pequeños, lo que facilita la atención personalizada por parte de los profesores o doctorandos. Además, el manejo de de

las distintas técnicas de laboratorio es más directo. Hay que tener en cuenta que ya en primero de carrera cada uno disponíamos de nuestro propio microscopio.

—¿Qué aptitudes debe tener alguien para estudiar Bioquímica?

—Sobre todo afán de participar en los avances de la ciencia experimental Biomédica y de colaborar para mejorar las terapias dirigidas a los pacientes de nuestra sociedad. También debe sentir un gran interés por el apasionante mundo de la investigación y el trabajo en laboratorio. No puede tener miedo al esfuerzo, puesto que es una carrera exigente y hay que estudiar mucho.

—¿Crees que tendrás problemas para encontrar trabajo cuando finalices tus estudios?

—La crisis se ha expandido hacia todas las áreas de la sociedad y, por lo tanto, también podría llegar al sector de la Bioquímica. Sin embargo, me anima mucho pensar que formo parte de la primera promoción del grado en Bioquímica y que por eso tengo muchas posibilidades de trabajo, tanto en el mundo de la investigación, como el de la clínica. Además, creo que no existen carreras con salidas, sino personas con salidas. Por ello, un alumno que se ha formado profesionalmente y humanamente, aprovechando todo lo que la universidad le ha ofrecido, no tendrá problemas para encontrar trabajo.

ELENA BOGÓNEZ, DELEGADA DE LA DECANA DEL GRADO EN BIOQUÍMICA EN LA UAM

«Hay que estar preparados para cuando se recupere la inversión pública y privada en I+D»



ELENA Bogónez es la delegada de la Decana para la titulación de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

—¿Cuáles son los principales objetivos generales que persigue el Grado en Bioquímica?

—El objetivo general del grado en Bioquímica es la formación de futuros profesionales en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, que les permita desarrollar diversas actividades como son la investigación básica o aplicada, la enseñanza superior, el trabajo en los laboratorios clínicos o en los servicios hospitalarios, las labores de desarrollo tecnológico, producción y gestión en la industria farmacéutica o biotecnológica, o en el trabajo en el ámbito de la información y divulgación científica.

—¿Qué diferencias aporta este nuevo grado respecto a la anterior licenciatura?

—La diferencia fundamental es que pasa de una licenciatura de segundo ciclo y dos cursos académicos a una titulación de cuatro cursos. De esta manera, el cambio ha permitido distribuir de forma

más eficiente los objetivos específicos que persigue la titulación y, al mismo

entidad propia en forma de asignaturas experimentales. En segundo y tercer curso, cada semestre incluye una asignatura experimental que integra los objetivos y competencias práctico/experimentales de las otras asignaturas que se imparten en el semestre, y que se evalúa de forma independiente. Además, en el último curso a través del Trabajo Fin de Grado los estudiantes realizarán un proyecto de investigación en cualquiera de los campos de la Bioquímica y Biología Molecular del que deberán presentar una memoria final y defender ante la correspondiente comisión. Este trabajo de investigación tiene su antecedente en una asignatura experimental de la anterior Licenciatura en Bioquímica, que es una de las materias

«Los contenidos prácticos son muy importantes y hay muchas asignaturas experimentales»

tiempo, reforzar con nuevas asignaturas obligatorias y optativas los contenidos y las competencias que deben adquirir los estudiantes.

—¿Qué grado de importancia tienen los contenidos prácticos en estos estudios?

—En el grado en Bioquímica, como en la licenciatura anterior, los contenidos prácticos son muy importantes y tienen

mejor valoradas por los estudiantes y en la que colaboran, además de los Departamentos de las Facultades de Ciencias y de Medicina de la UAM, otras instituciones como el CSIC o el Instituto de Salud Carlos III.

—¿Qué posibilidades de realizar prácticas en empresas se ofrecen a los alumnos?

—Los estudiantes del grado en

Bioquímica pueden también realizar prácticas en empresas con las que haya acuerdos para este fin, regulados a través de la Oficina de Prácticas Externas de la Facultad de Ciencias. El plan de estudios contempla el reconocimiento de hasta 12 ECTS optativos por las actividades prácticas realizadas en empresas o en otras instituciones públicas o privadas.

—¿Cuáles considera que son las principales salidas profesionales?

—Disponemos de datos de inserción laboral que proceden de los informes del Observatorio de Empleo de la UAM y de otras instituciones, que indican que la principal salida profesional de la titulación de Bioquímica se relacionan con la investigación básica y aplicada. Una mayoría de los titulados en Bioquímica están realizando actividades de docencia e investigación en universidades y otros centros de investigación. Otra salida profesional importante es la relacionada con distintos sectores industriales, como la industria biotecnológica, farmacéutica/sanitaria, agroalimentaria y química. Además, hay bioquímicos desarrollando su actividad profesional en los hospitales y también, aunque en menor medida, en la educación secundaria.

—¿Cómo ve el presente y el futuro del sector?

—El momento es difícil para la mayoría de los estudios y de las actividades profesionales relacionadas. La reducción drástica en inversión en I+D+i y en educación va a tener a corto y medio plazo consecuencias muy negativas en todas las áreas de conocimiento, incluida la Bioquímica. Los recortes en los fondos para proyectos de investigación están afectando ya al número y calidad de las líneas de investigación que van a desarrollarse en los próximos años, y al número de investigadores jóvenes que van a poder emprender y continuar este camino profesional.

Sin embargo, los informes de ASEBIO, Asociación Española de Bioempresas, indican que a pesar de la crisis iniciada en 2008, las empresas que desarrollan actividades en el sector de la biotecnología han crecido, tanto en términos de facturación y en gastos en I+D como en generación de empleo. Lo que indica, a criterio de los expertos, que el sector biotecnológico resiste y sigue creciendo. Hay que estar por lo tanto preparados para la recuperación de la inversión pública y privada en I+D+i, y hasta que ese momento llegue nuestra responsabilidad está en formar cada día mejor a los futuros profesionales de la Bioquímica y Biología Molecular.

PLAN DE ESTUDIOS (UAM)

PRIMER CURSO	CRÉDITOS	SEGUNDO CURSO	CRÉDITOS
Química	6	Metodología bioquímica	6
Química orgánica	6	Bioquímica física	6
Fundamentos de la Biología	6	Estructura de macromoléculas	6
Células, tejidos y órganos	6	Función de macromoléculas	6
Genes y evolución	6	Genética molecular e ingeniería genética	6
Introducción a la microbiología	6	Biomembranas, transporte y bioenergética	6
Física	6	Bioquímica experimental I	6
Matemáticas	6	Bioquímica experimental II	6
Estadística aplicada	6	Fisiología I	6
Fundamentos de Bioquímica 6 Fisiología II	6		
TERCER CURSO	CRÉDITOS	CUARTO CURSO	CRÉDITOS
Organización y control celular I	6	Bioinformática	6
Organización y control celular II	6	Bioquímica y sociedad	6
Metabolismo y su regulación	6	Diseño y ejecución de proyectos	6
Biosíntesis de macromoléculas	6	Trabajo fin de grado	18
Bases moleculares de la patología I	6	Optativas (4)	24
Bases moleculares de la patología II	6		
Inmunología	6		
Bioquímica experimental avanzada I	6		
Bioquímica experimental avanzada II	6		
Virología	6		