

La ciencia que da sentido al resto



La Química ha contribuido de forma decisiva a la mejora de la esperanza y de la calidad de vida de las personas. El graduado en esta Ciencia tendrá la posibilidad de aportar mejoras científicas en los ámbitos de la industria, el medio ambiente, la investigación y la docencia.

Andrea Camacho

La química se define como la ciencia que aborda el estudio de la estructura y propiedades de todo tipo de sustancias, los aspectos relacionados con su reactividad y la transformación en otras sustancias, así como el diseño de métodos de síntesis de nuevos materiales. Es una ciencia en permanente evolución que posee una enorme repercusión en el modo de vida de la sociedad moderna y que ejerce su influencia en múltiples campos científicos y tecnológicos. La ciencia química y la labor de los profesionales dedicados a ella, juega un papel determinante en la protección de la salud y el medio ambiente, en la mejora de las condiciones higiénicas y sanitarias, en la obtención de alimentos, y en la fabricación de nuevos

materiales que permiten mejorar la calidad de nuestras vidas.

Por ello, el objetivo fundamental que persigue este grado es el de inculcar en los estudiantes un interés por el aprendizaje de la química que les permita el desarrollo profesional en los ámbitos de la investigación, docencia y en la empresa. De esta forma, algunas de las competencias básicas que los graduados en química deberán adquirir durante su periodo de aprendizaje han de ser, entre otras, el poseer y comprender conocimientos dentro del área de la química a un nivel avanzado para saber aplicar estos conocimientos a su trabajo de una forma profesional elaborando y defendiendo argumentos y resolviendo los problemas que se presenten. Además, los profesionales de esta ciencia han de tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole social, científica o ética y deben poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. Para ello, además de demostrar un importante compromiso ético, tendrán que haber desarrollado las habilidades de aprendizaje

necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinares.

Dominio de las ciencias puras

Para conseguir estos objetivos, los estudios en Química inciden de forma especial en la enseñanza de los principios básicos que rigen las matemáticas y la física, ciencias fundamentales para poder conocer la química. Además, estos estudios ofrecen la posibilidad de estudiar las leyes que rigen la estructura molecular y atómica de las sustancias, analizando su estructura y sus propiedades y mostrando cómo reaccionan o se transforman cuando se mezclan en un laboratorio. Junto a esto, los alumnos reciben una amplia formación en todos los aspectos relacionados con los materiales orgánicos o inorgánicos en su vertiente de laboratorio, en la industrial y en la de la investigación. Estos estudios están orientados, principalmente, a la investigación, por lo que los alumnos deberán realizar muchas horas



de prácticas en laboratorio, ya que en esta carrera no sirve memorizar contenidos, sino que es necesario y fundamental saber razonar sobre los conocimientos para poder aplicarlos.

Por todo ello, los alumnos que deseen estudiar este grado, deberán ser rigurosos y metódicos en el trabajo, además de poseer una sólida base en el área de ciencias y una gran aptitud para la comprensión numérica. Las

La carrera al desnudo

■ **Área:** Ciencias

■ **Estudios:** Química

■ **Duración:** Cuatro cursos (240 créditos)

■ **Acceso: Desde Bachillerato:** Cuando no haya plazas suficientes tendrán preferencia los alumnos procedentes de la opción de Ciencias y Tecnología.

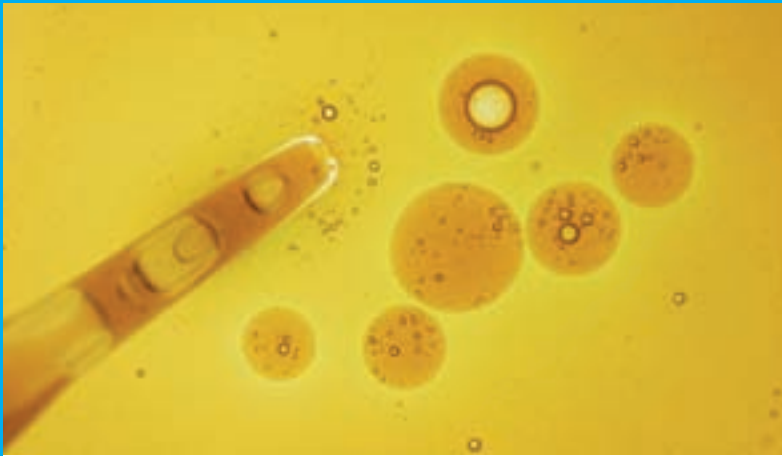
Desde Formación Profesional: Cuando la demanda supere la oferta de plazas tendrán preferencia los técnicos superiores procedentes de las Familias Profesionales de: Agraria; Edificación y Obra Civil; Electricidad y Electrónica; Energía y Agua; Fabricación Mecánica; Imagen y Sonido; Industrias Extractivas; Industrias Alimentarias; Informática y Comunicaciones; Instalación y Mantenimiento; Madera, Mueble y Corcho; Marítimo-Pesquera; Química; Sanidad; Transporte y Mantenimiento de Vehículos; Textil; Confección y Piel y Vidrio y Cerámica.

■ **Perfil del estudiante:** Los alumnos que ingresen en el Grado en Química han de tener una buena formación en Ciencias, alcanzada preferentemente mediante los estudios del Bachillerato Científico-Tecnológico (o en su caso aquellos que los sustituyan). En particular, se recomienda haber cursado las materias de Matemáticas, Física y Química (en los dos cursos de Bachillerato) así como Biología. También podrán acceder a

través de ciclos formativos de Grado Superior de Formación Profesional, aconsejando haberlos realizado en la rama de Química. Además, es recomendable el conocimiento de la lengua inglesa. El futuro estudiante del Grado en Química convendría que ingresara con:

- Interés por la Ciencia en general y la Química en particular como motor de desarrollo social.
- Interés por el laboratorio y la experimentación.
- Capacidad para las relaciones interpersonales y trabajo en equipo.
- Capacidad de relacionar el aprendizaje teórico con el experimental de laboratorio.

■ **Dónde se imparte:** Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de A Coruña, Universidad de Alcalá, Universidad de Almería, Universidad de Barcelona, Universidad de Burgos, Universidad de Cádiz, Universidad de Castilla-La Mancha, Universidad de Córdoba, Universidad de Extremadura, Universidad de Girona, Universidad de Huelva, Universidad de Jaén, Universidad de La Laguna, Universidad de La Rioja, Universidad de las Illes Balears, Universidad de Murcia, Universidad de Navarra, Universidad de Oviedo, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Sevilla, Universidad de Valladolid, Universidad de Vigo, Universidad Jaume I de Castellón, UNED, Universidad Ramón Llull y Universidad Rovira i Virgili.



materias que conforman este grado son de ciencias puras, por lo que los alumnos necesitarán una gran capacidad de abstracción, dado que se estudian dentro de un campo muy experimental y complicado.

Múltiples salidas profesionales

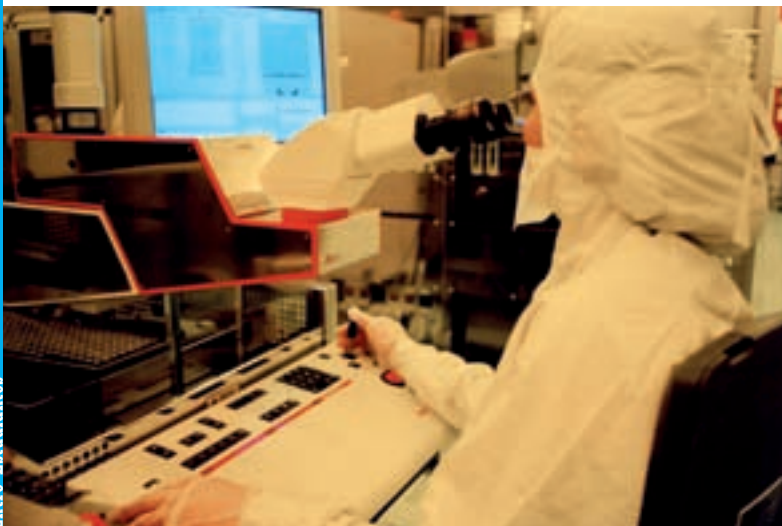
La innovación constante en la industria química y su influencia e importancia en otros campos de actividad, ofrece a los alumnos y alumnas decididos a estudiar este grado un amplio abanico de posibilidades profesionales. El trabajo de investigación que los químicos realizan en empresas posee múltiples usos como, por ejemplo, la creación de fármacos más avanzados, de nuevos conservantes, de nuevos materiales textiles, pesticidas más efectivos o novedosos procesos sintéticos más respetuosos con el medio ambiente, entre otros. Asimismo, en el área industrial destacan tareas como la realización de controles de calidad, la investigación e innovación industrial, y la realización de informes, síntesis y análisis de productos y materiales. En el campo de la enseñanza, los químicos pueden ejercer

Objetivos del Grado

- Inculcar en los estudiantes un interés por el aprendizaje de la Química, que les permita valorar sus aplicaciones en diferentes contextos e involucrarlos en la experiencia intelectualmente estimulante y satisfactoria de aprender y estudiar. Proporcionar a los estudiantes una base sólida y equilibrada de conocimientos químicos y habilidades prácticas. Desarrollar en los estudiantes la habilidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, a la resolución de problemas en química. Desarrollar en el estudiante un rango de habilidades valiosas tanto en aspectos químicos como no químicos. A su vez, se persigue proporcionar a los estudiantes una base de conocimientos y habilidades con las que pueda continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o en áreas multidisciplinarias, generar en los estudiantes la capacidad de valorar la importancia de la Química en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y facilitar a los estudiantes el aprendizaje de algunos conocimientos básicos del ámbito de la enología.

como docentes en colegios, institutos y universidades y también realizan labores de investigación en centros docentes así como en un gran número de empresas. Por tanto, y según el Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos, los graduados en Química, pueden desempeñar su actividad profesional en diversos sectores además del puramente químico como son el farmacéutico, el médico y sanitario, el óptico, el cosmético, en empresas de vidrio, papel, plásticas, de fertilizantes y colorantes y de fibras sintéticas, así como en empresas petroleras y de energía, en la metalurgia, en aguas, materiales avanzados, cementos, residuos y medio ambiente y en el sector agroalimentario.

Generalmente, la mayor parte de la oferta de empleo para titulados en químicos se concentra en el sector industrial, en el químico y en el hospitalario, que reúnen a más de un 60% del total de profesionales. Sin embargo, han ido surgiendo nuevos sectores, como el del marketing químico, que ofrecen nuevas salidas laborales que han proporcionado numerosos puestos de trabajo, tanto en su faceta comercial, como en la de distribución y estudio de mercado de nuevos productos farmacéuticos o alimentarios principalmente.



Algunas asignaturas fundamentales

Los grados en Química, que ya están adaptados a Bolonia, ofrecen la posibilidad a los alumnos de estudiar materias básicas que serán fundamentales en el desarrollo de su carrera profesional y que deberán dominar para poder aplicarlas en su futura profesión. Algunas de estas asignaturas son, por ejemplo:

Química Básica: Esta asignatura, junto a Enlace Químico y Estructura de la Materia, conforma la materia básica de Química. En esta asignatura se deben adquirir los conocimientos y destrezas básicas de química que debe poseer un graduado en química. La asignatura introduce al alumno en los fundamentos y principios de la química, centrándose, sobre todo, en el estudio de la reacción química, desde distintos aspectos: tipos de reacción, energía de las reacciones, equilibrio y velocidad a la que transcurren. Es una asignatura obligatoria y su enseñanza repercute directamente en el aprendizaje del módulo fundamental del grado, que comprende las materias de bioquímica, ingeniería química, química analítica, química física, química inorgánica y orgánica.

Química Analítica: Es la rama de la química que tiene como finalidad el estudio de la composición química de un material o muestra, mediante diferentes métodos de laboratorio. Se divide en química analítica cuantitativa y química analítica cualitativa. La búsqueda de métodos de análisis más rápidos, selectivos y sensibles es uno de los objetivos esenciales perseguidos por los químicos analíticos. En la práctica, resulta muy difícil encontrar métodos analíticos que combinen estas tres cualidades y, en general, alguna de ellas debe ser sacrificada en beneficio de las otras. En el análisis industrial, la velocidad del proceso suele condicionar las características del método empleado, más que su sensibilidad. Por el contrario, en toxicología la necesidad de determinar sustancias en cantidades muy pequeñas puede suponer el empleo de métodos muy lentos y costosos.

Química Inorgánica: Comprende el estudio de los elementos químicos, con especial énfasis en el estudio del hidrógeno y de los elementos de los grupos principales. Se estudian las propiedades generales y aplicaciones de los elementos, planteando sus características estructurales y posibilidades de combinación, atendiendo al comportamiento químico de las combinaciones más importantes. En definitiva, se encarga del estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos (por ejemplo, ácido sulfúrico o carbonato cálcico); es decir, los que no poseen enlaces carbono-hidrógeno, porque éstos pertenecen al campo de la química orgánica. Dicha separación no es siempre clara, como por ejemplo en la química organometálica que es una superposición de ambas.

Química Orgánica: En esta asignatura se estudian los distintos tipos de compuestos orgánicos ordenados por grupos funcionales, sus propiedades, su reactividad química característica y los métodos de preparación que conducen a los mismos de forma eficaz y selectiva. Asimismo, se profundiza en el estudio de los mecanismos generales y la estereoquímica de las principales reacciones orgánicas. La química orgánica es la rama de la



química que estudia una clase numerosa de moléculas que contienen carbono formando enlaces covalentes carbono-carbono o carbono-hidrógeno y otros heteroátomos, también conocidos como compuestos orgánicos.

Bioquímica: La Bioquímica constituye un pilar fundamental de la biotecnología, y se ha consolidado como una disciplina esencial para abordar los grandes problemas y enfermedades actuales y del futuro, tales como el cambio climático, la escasez de recursos agroalimentarios ante el aumento de población mundial, el agotamiento de las reservas de combustibles fósiles, la aparición de nuevas formas de alergias, el aumento del cáncer, las enfermedades genéticas, la obesidad, etc.

La bioquímica es una ciencia experimental y por ello recurrirá al uso de numerosas técnicas instrumentales propias y de otros campos, pero la base de su desarrollo parte del hecho de que lo que ocurre en vivo a nivel subcelular se mantiene o conserva tras el fraccionamiento subcelular, y a partir de ahí, podemos estudiarlo y extraer conclusiones.

Química Física: Esta asignatura es de carácter obligatorio y en ella se estudian los movimientos de las moléculas en gases y líquidos como punto de partida para el estudio de las velocidades de reacción. También se estudian las propiedades termodinámicas y cinéticas de sistemas complejos como las macromoléculas. Las prácticas de laboratorio se corresponden con ensayos de laboratorio cuya interpretación requiere de aplicación de los conocimientos adquiridos no sólo en esta asignatura sino en las dos anteriormente mencionadas. La química-física es según el renombrado químico estadounidense Gilbert Lewis, «cualquier cosa interesante», con lo cual probablemente se refería al hecho de que muchos fenómenos de la naturaleza con respecto a la materia son de principal interés en la fisicoquímica. La fisicoquímica representa una rama donde ocurre un cambio de diversas ciencias, como la química, la física, termodinámica, electroquímica y la mecánica cuántica donde funciones matemáticas pueden representar interpretaciones a nivel molecular y atómico estructural. Cambios en la temperatura, presión, volumen, calor y trabajo en los sistemas, sólido, líquido y/o gaseoso se encuentran también relacionados a estas interpretaciones de interacciones moleculares.

MARGARITA PARRA ÁLVAREZ, COORDINADORA GRADO EN LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA

«La química es un área en continuo desarrollo»



—¿Cómo se estructura el plan de estudios?

—El plan de estudios del grado en Química consta de 240 créditos, distribuidos en cuatro años y organizado por cuatrimestres. Evidentemente hay una serie de módulos de formación básica, módulos obligatorios y optativos, pero yo destacaría como más significativo la fuerte carga de prácticas de laboratorio que contiene, siendo casi la mitad de los créditos totales, ya que hemos considerado la importancia de una formación práctica en un futuro químico. El plan de estudios incluye un Trabajo Fin de Grado de 18 créditos que puede realizarse en una empresa o en un laboratorio de investigación (tanto nacional como europeo) según la orientación que prefieran los estudiantes. Hay programadas una serie de actividades complementarias que permitan a los estudiantes adquirir

las competencias transversales que son imprescindibles para su formación.

—¿Cuáles diría que son las asignaturas más importantes? ¿Y las más difíciles para los alumnos?

—Yo no diría que hay asignaturas más importantes que otras, ya que el plan de estudios está diseñado para dar una formación básica en las cuatro áreas fundamentales de la química: química analítica, química física, química inorgánica y química orgánica. Además, las asignaturas optativas permiten una especialización en los campos que más interese a cada estudiante. Por otro lado, tanto el Trabajo Fin de Grado como las asignaturas de cuarto curso «Proyectos en química» y «Prácticas en empresa» permiten orientar las salidas profesionales a las que se quieran dirigir los futuros graduados. Lo que sí hemos observado es que a los estudiantes les resulta especialmente duro el paso del primer curso al segundo. Podríamos decir que el primer curso es un curso generalista que pretende reforzar y ampliar los conocimientos que los estudiantes adquirieron durante el bachillerato, en todas las áreas de ciencias: física, matemáticas, biología y química, por lo que muchos de los conocimientos les resultan familiares. En segundo curso, donde las asignaturas ya se dedican por entero a las áreas de la química, los conocimientos y competencias que deben adquirir son prácticamente nuevos y por ello, les requiere un mayor esfuerzo de aprendizaje.

—¿Cuáles son las diferencias del grado con la anterior titulación?

—Creo que la formación química que reciben nuestros estudiantes es fundamentalmente la misma que recibían los licenciados, teniendo en cuenta que es un plan de estudios con un año menos y por lo tanto se han eliminado parte de los niveles de especialización. La diferencia fundamental es que la nueva titulación está más orientada a la inserción laboral de los graduados según la demanda de la sociedad actual, y se está haciendo bastante más hincapié en las competencias transversales que demandan los futuros empleadores.

—¿Qué formación de posgrado relacionada ofrece la UV?

—Como ya he indicado, la formación de los graduados en química resulta más generalista y adecuada para la inserción laboral inmediata. No obstante, la química sigue siendo un área en continuo desarrollo y con campos de estudio, investigación e innovación cada vez más amplios. Con objeto de orientar en esos campos, la Universidad de Valencia oferta varios másteres oficiales que permiten una especialización importante en algunos de esos campos como son el máster en Química Orgánica Experimental e Industrial, el máster en Química Sostenible, el máster en Química Teórica y Modelización Computacional o el de Técnicas Experimentales en Química. También hay títulos propios como el máster en química forense. Además se está elaborando el máster universitario en Química Avanzada y Aplicada y que está a punto de enviarse a la ANECA para su evaluación.

PILAR HERRASTI, COORDINADORA DEL PRIMER CURSO EN LA AUTÓNOMA DE MADRID

«Esta titulación está entre las 30 más demandadas por el mercado»

—¿Cuáles son las principales salidas profesionales de este grado?

—Los graduados en Química, están facultados para ejercer actividades profesionales de carácter científico y técnico en la órbita de su especialidad, que comprenden la actuación en tareas directivas, ejecutivas o de asesoramiento en entidades que requieren asistencia y colaboración de carácter científico en la especialidad de química; y el libre ejercicio de la profesión de químico, definida por la realización de investigaciones, estudios, montajes, análisis, ensayos,

—Si atendemos a los datos proporcionados por FEIQUE (Federación empresarial de la industria Química Española), el sector químico en nuestro país está compuesto por más de 3.000 empresas que, con una cifra de negocio de 55.000 millones de euros, genera el 11% del Producto Industrial Bruto y más de 500.000 empleos directos e indirectos, siendo el segundo mayor exportador de la economía española y el primer inversor en I+D+i. Con estos datos, es claro que la valoración actual del sector químico en España presenta unos buenos resultados.

—¿Qué importancia otorga el plan de estudios de la UAM a la formación práctica?

—En este sentido, la Facultad de Ciencias siempre ha dado muchísima importancia a la formación experimental en nuestras titulaciones. Prueba de ello es el número de asignaturas con contenido práctico. Si nos fijamos, a modo de ejemplo, en las asignaturas de formación básica y obligatoria del grado en Química, las cuales suman un total de 216 ECTS, solamente dos asignaturas (18 ECTS) no cuentan con contenido experimental, bien sea de prácticas de laboratorio propiamente dichas o de prácticas en aulas de informática. Junto a esta situación, merece la pena destacar que el número total de laboratorios docentes con los que cuenta la facultad de Ciencias es de 52, de los cuales 24 se dedican a situaciones relacionadas con la química. Ambas situaciones reflejan el elevado compromiso que la UAM y específicamente la Facultad de Ciencias tiene en los contenidos prácticos de sus planes de estudio.

«Los estudiantes deben prepararse adecuadamente para este grado»

tasaciones y actividades similares. El título en Química habilita para ocupar plazas de funcionarios técnicos en los siguientes campos: químicos de institutos de higiene, químicos de aduanas, químicos de todo organismo del Estado y químicos de empresas privadas. También podrán acceder a las siguientes especialidades sanitarias: análisis clínicos, bioquímica clínica, microbiología y parasitología, radiofarmacia. Merece la pena destacar que los datos recogidos por el Observatorio de Empleo de la UAM, en los últimos años, indican que el tiempo medio que tardan los egresados en Química en conseguir su primer empleo está alrededor de los 6 meses. Por otra parte esta titulación aparece entre las 30 más demandadas por los empleadores.

—¿Cómo valoraría el sector químico en nuestro país?

Sin olvidar la falta de empleo actual, parece que el sector químico puede dar una opción de salida profesional a aquellos estudiantes que se animen a realizar el grado en Química.

—Entonces, ¿es un buen momento para decidirse a estudiar este grado?

—Esta es una difícil pregunta, yo como química y con mi experiencia recomendaría por supuesto su estudio. Ahora bien, sí aconsejaría a todos los estudiantes que tenga esta intención que se preparen adecuadamente para hacer este grado. Más concretamente que hagan un bachillerato de Ciencias y Tecnología, y que presten atención al estudio de la física y las matemáticas, pilares básicos para la química y que sin su conocimiento es poco probable que se pueda entender esta en toda su extensión.

OLIMPIADAS

La Olimpiada Química es un programa que se propone estimular la creatividad y el interés de los estudiantes del último año de secundaria. La fase local finaliza el 20 de marzo y la fase nacional tendrá lugar en Oviedo los días 25, 26 y 27 de abril. La Olimpiada Internacional se celebrará en Hanoi (Vietnam) los días 20 al 29 de julio.