

Experto en mezclar sustancias



Mezclar diferentes sustancias para comprobar las reacciones (naturales y provocadas) que experimenta cualquier materia en contacto con otra es función de los químicos. Estos profesionales estudian cómo se constituyen los diversos elementos que forman parte de nuestro planeta, su estructura, propiedades y la capacidad que tienen para transformarse.

Entre Estudiantes

La química es la ciencia que estudia tanto la composición, la estructura y las propiedades de la materia como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Ha evolucionado mucho en los últimos años y ahora se constituye como el centro de una gran variedad de actividades industriales importantes. La labor de investigación que realizan los químicos en los laboratorios de las empresas sirve para múltiples aplicaciones como, por ejemplo, la creación de nuevos materiales textiles, fármacos más activos, mejores conservantes alimenticios, pesticidas más efectivos y menos contaminantes o procesos sintéticos más limpios y que consuman menos energía, entre otras muchas funciones.

Es importante no confundir los estudios experimentales de química con los de ingeniería química o ingeniería química industrial, que se dedican más a la aplicación de esta ciencia, así como de otras (matemáticas, biología, física) al proceso de convertir materias primas o productos químicos en productos más útiles, aprovechables o de mayor valor. Es decir, los ingenieros químicos son especialistas en la elaboración y transformación de materias primas para su aplicación industrial. Por tanto, la gran diferencia es que el ingeniero químico no es un investigador de laboratorio, sino que es la persona que aplica los productos petroquímicos a la industria.

Qué voy a aprender

La Química es una ciencia amplia que versa sobre propiedades macroscópicas y microscópicas de compuestos materiales de todo tipo, inorgánicos, orgánicos y biológicos y también sobre todos los aspectos del cambio y de la reactividad. Incluye, la investigación de estructuras y mecanismos de las transformaciones químicas y también naturalmente la síntesis de nuevos compuestos, muchas veces con fines tecnológicos. La Química proporciona también el marco conceptual y la metodología de la Bioquímica.

La carrera al desnudo

- **Área:** Ciencias Experimentales
- **Titulación:** Grado en Química
- **Duración:** Cuatro cursos (240 créditos)
- **Acceso: Desde Bachillerato:** Tienen preferencia los alumnos de la modalidad de Ciencias y Tecnología.
Desde Formación Profesional: Cuando haya plazas libres, tendrán preferencia los estudiantes que provengan de familias como Agraria, Edificación y Obra Civil, Química, Sanidad, Industrias alimentarias, Energía y Agua o Marítimo-Pesquera.
- **Perfil de ingreso:** Es recomendable que los alumnos que accedan a este grado en Química tengan formación preferiblemente de Ciencias o Ciencias de la Salud, con conocimientos básicos en Química, Física y Matemáticas y cierto dominio de la lengua inglesa. Además deben tener aptitudes personales tales como interés por la investigación y la experimentación, capacidad de análisis y comprensión abstracta, destreza numérica, habilidad deductiva, método y rigurosidad en el trabajo, y vocación por la Química.
- **Futuro profesional:** Los alumnos que se titulen en Química tienen opciones de empleo en diferentes campos y sectores:
 - **Industria:** química, farmacéutica, biotecnológica, textil, agroalimentaria, cosmética, petroquímica, energías renovables, combustibles, de nuevos materiales, etc. Diseño y obtención de nuevos productos. Control de calidad y producción. Control de procesos industriales. Gestión: dirección técnica o general. Dirección comercial y marketing.
 - **Análisis químico en laboratorios privados y públicos:** sanidad, agrarios, aduanas, análisis de estupefacientes, control de dopaje, identificación y restauración del patrimonio artístico...
 - **Investigación básica y aplicada:** como investigadores de I+D+i en la industria, en la Universidad y otros organismos públicos de investigación.
 - **Protección y control medioambiental:** análisis, tratamiento y depuración de aguas. Detección, análisis y tratamiento de sustancias contaminantes, residuos urbanos, agrícolas e industriales.
 - **Asesoramiento técnico:** consultoría y prevención de riesgos laborales e higiene industrial.
 - **Docencia:** Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Universidad.
- **Dónde se estudia:** Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Alicante, Universidad del País Vasco, Universitat de València, Universidad de Cádiz, Universidad de Sevilla, Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Alcalá, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad Jaume I de Castellón, Universidad de La Laguna, Universidad de A Coruña, Universidad de Vigo, Universidad de Granada, Universidad de Oviedo, Universidad de Murcia, Universidad de Castilla-La Mancha, Universitat de les Illes Balears, Universidad de Extremadura, Universidad de Almería, Universidad de Burgos, Universidad de Córdoba, Universidad de Girona, Universidad de Huelva, Universidad de Jaén, Universidad de La Rioja, Universidad de Málaga, Universidad de Salamanca, Universidad de Valladolid, Universidad de Zaragoza, Universidad Rovira i Virgili, UNED, Universidad Ramón Llull.

ca y es el núcleo de una gran variedad de actividades industriales importantes.

La Química ha evolucionado hasta convertirse en una ciencia de gran amplitud que abarca desde el mundo submicroscópico de los átomos y las moléculas hasta el ámbito de los materiales que utilizamos corrientemente. Al mismo tiempo, la ciencia actual, no solo ha desbordado las barreras entre ciencia pura y ciencia aplicada, sino que ha roto los compartimentos estancos de las diversas ciencias. Porque no solo han variado las dimensiones y la velocidad de avance del conocimiento científico, sino también las estructuras.

«Se ha convertido en una ciencia de gran amplitud»

Las diferentes disciplinas se mezclan, operan en común y se influyen recíprocamente.

Sin embargo, el futuro de la Química no ha hecho más que empezar teniendo en cuenta sus infinitas posibilidades de desarrollo, que exigen la continua aparición de químicas especializadas con nuevos

nombres y terminologías. La razón es muy sencilla: no hay límite, con su permanente capacidad de innovación ha tenido siempre un enorme impacto sobre el progreso, desarrollando productos y tecnologías que inciden en todos los campos de actividad de los seres humanos, convirtiéndose en uno de los pilares de la capacidad competitiva de un país. A este respecto, baste señalar el testimonio concreto, presentado por Allchem en su informe “Química: Europa y el Futuro”, sobre el determinante papel que la química juega en la protección de la salud y el medio ambiente, en la mejora de las condiciones higiénicas y sanitarias, en la obtención cualitativa y cuantitativa de alimentos para toda la humanidad, y en la fabricación de nuevos y más baratos materiales que permiten mejorar la calidad de nuestras vidas.

«Estudia la composición y propiedades de la materia»

Opciones en diversos sectores

En definitiva, la Química estudia la composición, propiedades y transformaciones de la materia, proporcionándote una base sólida de conocimientos y habilidades prácticas que te permitan aplicarlos a la solución de problemas químicos, en el contexto industrial, económico, medioambiental y social. Si te gusta la investigación y tienes un espíritu curioso dentro del mundo de la ciencia, te gustará estudiar “químicas”.

Además, la permanente capacidad de innovación de esta industria y su incidencia en todos los campos de actividad de los seres humanos ofrece a estos profesionales un amplio número de oportunidades.

En el área industrial suelen llevar a cabo su trabajo en laboratorios de investigación y desarrollo. Entre sus tareas más habituales se encuentran la realización de controles de calidad, investigación e innovación industrial, realización de informes, peritaciones y dictámenes, síntesis y análisis de productos y materias diversas, dirección y supervisión de producción industrial. A su vez, pueden desarrollar su actividad en el ámbito de la enseñanza y realizar labores de investigación en centros docentes y empresas. ✨

Plan de estudios UM

Primer curso

- Operaciones básicas de laboratorio
- Aplicaciones informáticas para la química
- Química I y II
- Física I y II
- Matemáticas I y II
- Biología
- Geoquímica y Mineralogía

Segundo curso

- Química analítica
- Química inorgánica I
- Laboratorio de química inorgánica
- Fundamentos de química física
- Química orgánica I
- Laboratorio de química orgánica
- Bioquímica

Tercer curso

- Análisis instrumental
- Química inorgánica II
- Química orgánica II
- Ingeniería Química
- Química agrícola
- Química física I
- Experimentación en análisis instrumental
- Química física II
- Experimentación en química física

Cuarto curso

- Ciencia de materiales
- Proyectos de química
- Trabajo fin de grado
- Más 33 ECTS de optativas

Optativas (de cuarto curso)

- Seguridad química y reglamentación
- Documentación química
- Automatización y análisis instrumental
- Química física avanzada
- Dirección y creación de empresas
- Química del medio ambiente
- Síntesis biocatalítica
- Estrategias experimentales en síntesis orgánica con proyección industrial
- Diseño y experimentación en química inorgánica aplicada
- Química y calidad de productos agrícolas
- Historia de la Química
- Prácticas externas

Distribución de créditos

- 60 ECTS de formación básica
- 132 ECTS de formación obligatoria
- 33 ECTS de asignaturas optativas
- 15 ECTS de trabajo de fin de grado

Algunas de las materias más destacadas

De forma general, cada grado contiene un mínimo de 60 créditos ECTS por curso, de los cuales un 25% corresponden a materias básicas. Algunas de las materias básicas que se imparten en casi todos los grados de Química de las universidades españolas son las siguientes:

- **Química general:** Es la asignatura más básica de este grado. Estudia la estructura atómica, la tabla periódica de elementos, las propiedades periódicas y las nomenclaturas químicas, tanto orgánicas como inorgánicas. En esta materia se profundiza también en la estequiometría, que es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre los reactivos y productos en el transcurso de una reacción química. En ella se habla también de disoluciones, de fundamentos de la reactividad química, de cinética química, termodinámica o equilibrios iónicos en disolución. Sin duda, es la materia que va a darte la base que necesitas para profundizar después en el grado.



- **Química analítica:** Se define como la rama de la química que estudia, desarrolla, y mejora los métodos e instrumentos, con el fin de estudiar la composición química de la materia. Se divide en química analítica cuantitativa, que se centra en desarrollar métodos para determinar la concentración de cada una de las sustancias que están presentes en una muestra y la química analítica cualitativa, se encarga de identificar cada una de las sustancias que forman una muestra.

- **Química inorgánica:** La química inorgánica 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, ya que estos 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:** Por su parte, la química orgánica es la rama de la química que estudia una clase numerosa de moléculas que en su gran mayoría contienen carbono formando enlaces covalentes carbono-carbono o carbono-hidrógeno y otros heteroátomos, también conocidos como compuestos orgánicos. Debido a la omnipresencia del carbono en los compuestos que esta rama

de la química estudia esta disciplina también es llamada química del carbono.

- **Química física:** También conocida como Físicoquímica es una subdisciplina de la Química que estudia la materia empleando conceptos físicos y químicos. Representa una rama donde ocurre un cambio de diversas ciencias, como la Química, la Física, Termodinámica, Electroquímica y Mecánica cuántica donde las 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 con estas interpretaciones de interacciones moleculares. La Físicoquímica moderna tiene firmes bases en la Física pura. Las áreas de estudio más importante que incluye esta rama son la Termoquímica (termodinámica química), cinética y dinámica química, química cuántica, mecánica estadística, electroquímica, magnetoquímica, energética, química del estado sólido y de superficies, y espectroscopia. La Físicoquímica forma parte fundamental en el estudio de la ciencia de materiales.

- **Geoquímica:** La geoquímica es una especialidad de las ciencias naturales que, sobre la base de la geología y de la química, estudia la composición y dinámica de los elementos químicos en la Tierra, determinando la abundancia absoluta y relativa, su distribución, así como la migración de dichos elementos entre las diferentes geosferas que conforman la Tierra (litósfera, hidrósfera, atmósfera y biósfera) utilizando como principales evidencias las transformaciones de rocas y minerales que conforman la corteza terrestre, con el propósito de establecer leyes sobre las cuales se basa tal distribución. Los principales elementos químicos en función de su abundancia, denominados también como 'elementos mayoritarios' en una escala de mayor a menor, son: oxígeno, silicio, aluminio, hierro, calcio, sodio, potasio y magnesio.

- **Bioquímica:** Es una ciencia que estudia la composición química de los seres vivos, especialmente las proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, además de otras pequeñas moléculas presentes en las células y las reacciones químicas que sufren estos compuestos (metabolismo) que les permiten obtener energía (catabolismo) y generar biomoléculas propias (anabolismo).

ALFONSO CASTRO, CATEDRÁTICA DE QUÍMICA-FÍSICA APLICADA POR LA UAM

«Los titulados tardan seis meses de media en encontrar empleo»

Pilar Herrasti González es doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid desde 1987. En 1992 se convirtió en profesora de Química Física Aplicada, primero de la licenciatura y actualmente del grado. Desde el año 2011 es catedrática de esta materia por la UAM.

—**¿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. Estas actividades profesionales 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, tasaciones y actividades similares, así como por la emisión de dictámenes, certificaciones o documentos análogos en asuntos de carácter químico. El título de graduado/a 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,

«Aconsejo a los futuros alumnos que cursen física y matemáticas»

indican que el tiempo medio que tardan los egresados en Química en conseguir su primer empleo está alrededor de los seis meses. Por otra parte, según los últimos ranking publicados, la titulación de Química aparece entre las veinte más demandadas por los empleadores.

—**¿Cómo valoraría el sector químico en nuestro país?**

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

—**¿Cree que es un buen momento para decidirse a estudiar este grado?**

—Esta es una buena y difícil pregunta, yo como química y con mi experien-

cia 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.

—**¿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.

JUAN DANIEL CABRERA, QUÍMICO EN EL HOSPITAL LA PRINCESA

«Siempre me interesó conocer cómo funcionaba el mundo»



Juan Daniel Cabrera García tiene 24 años. Actualmente trabaja en la Fundación para Investigación Biomédica del Hospital Universitario de La Princesa de Madrid, donde trabaja como ayudante de investigación. Estudió Química en la Universidad de La Laguna, en Tenerife, donde se graduó en 2014.

—¿Por qué elegiste Química?

—Elegí estudiar la carrera de Química porque siempre me interesó conocer cómo funcionaba el mundo y por qué ocurren todos los fenómenos de la naturaleza. Además, tuve la suerte de contar con la motivación de mis profesores en secundaria, que nos permitían a mis compañeros y a mí desarrollar grandes trabajos de laboratorio. Con dieciséis años pude realizar una estancia durante unas semanas en unos laboratorios en la Universidad de Algarve, en Portugal, y desde ese momento tuve muy claro que

quería dedicarme al mundo de la Investigación Química.

—Dicen que la Química es la ciencia que da sentido al resto (física, biología, medicina...), ¿estás de acuerdo?

—Desde luego, no cabe duda de que la Química es uno de los pilares fundamentales para comprender estas otras ciencias. Pero un químico, por ejemplo, debe apoyarse en los conocimientos que los físicos y los matemáticos han desarrollado a lo largo de muchos años para poder dar explicación a reacciones químicas; del mismo modo un médico, debe basarse en la química para saber cómo se metaboliza un medicamento. Para poder comprender nuestro entorno, debemos tener una aproximación multidisciplinar, donde ninguna ciencia es más importante que otra.

—¿Qué salidas profesionales te aporta esta carrera? ¿Te ha sido difícil encontrar empleo?

—Esta carrera abarca un amplio abanico de salidas: desde control de calidad en la industria hasta puesta a punto de métodos de análisis en laboratorios clínicos. Yo me decanté por dedicarme a la investigación, que quizás es el sector en el que cuesta más encontrar empleo hoy en día. No obstante, si eres una persona constante y te quieres dedicar a ello, mi consejo es que perseveres.

—¿Qué es lo que te gustaría haber aprendido en la facultad, pero solo aprendiste al adentrarte en el mercado laboral?

—Quizás me hubiera gustado desarrollar más casos prácticos reales: trabajar con muestras de vino, muestras de suelos... y aprender que los trabajos de laboratorio que ofrece el mercado laboral son más atractivos y curiosos, si cabe, que los trabajos que desarrollas durante la carrera. Además, cuando comienzas a trabajar, aprendes que la clave para que tu trabajo sea un éxito es la actitud con la que lo afrontas.

—¿Crees que hay buenas perspectivas de futuro para tu profesión?

—Siempre va a ser necesario un químico que pueda certificar la calidad de una empresa, o que aporte sus conocimientos para el desarrollo de un medicamento. A mi parecer, la demanda de químicos se incrementa con el avance tecnológico. No obstante, si no apostamos por la investigación en distintas áreas, no estaremos aprovechando los beneficios de la evolución del conocimiento.