
Diploma Universitario de Tecnología de
QUÍMICA

INTRODUCCIÓN

1. Objetivos de la formación

La química es la ciencia de la materia, de sus constituyentes y de sus transformaciones. Está presente en empresas de todos tamaños y en sectores muy diversos: la industria química, la perfumería, la cosmética, la industria papelera, la industria farmacéutica, agroalimentaria, aeronáutica, automóvil, electrónica, energética, el tratamiento de aguas, de superficies, la industria nuclear etc.

La química ofrece la posibilidad de transformar la materia para ofrecer a la sociedad los productos de los que precisa, tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo. Ese doble aspecto científico e industrial es generador de diversidad. Por ese motivo, un titular del DUT de química posee conocimientos que se complementan en análisis, síntesis, materiales e ingeniería de procedimientos.

Por ello, el estudiante debe elegir, a partir del tercer semestre, una de las tres siguientes especializaciones:

- Química analítica y síntesis
- Química de los materiales
- Química industrial

a. Las funciones del diplomado del DUT de química

La formación impartida por los departamentos de la especialización “Química” de los Institutos Universitarios de Tecnología ofrece al futuro diplomado todas las competencias necesarias para desempeñar distintas actividades que se articulan tradicionalmente en torno a:

- El control y el control de la calidad: el diplomado domina las distintas técnicas de análisis para asegurarse de la calidad de los productos antes, durante y después de la producción.
- La investigación y el desarrollo: el diplomado participa en colaboración con un investigador a la identificación, a la concepción y a la optimización de la síntesis y del modo de aislamiento de los productos, a la formulación, a la caracterización fisicoquímica de los productos, a la búsqueda de documentación y de bibliografías informatizadas.
- El desarrollo y la producción: el diplomado participa en la interfaz entre el laboratorio y la producción. Efectúa el tratamiento de los resultados del análisis de los procesos de producción, el seguimiento de los aparatos de análisis y la optimización de las técnicas analíticas utilizadas. Gracias a sus conocimientos en ingeniería de procesos, se asegura del funcionamiento adecuado de las unidades de producción, a nivel del laboratorio, de la planta piloto y de la producción, en conformidad con las directivas establecidas. También puede desempeñar otras actividades como por ejemplo en el sector técnico comercial, la documentación y la seguridad. Dentro de su entorno profesional, el técnico toma en cuenta las nuevas necesidades e imperativos económicos, particularmente en lo que se refiere a la programación de los equipos de análisis, la búsqueda de documentos y de bibliografías digitales, los reactores pilotados por autómatas programados, la explotación, la consignación y la restitución de los datos. Para cualquier oficio desempeñado por el técnico en los campos relativos a calidad, higiene,

seguridad de las personas y de los bienes, protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible (como por ejemplo el reciclaje, química sostenible, química ecológica etc...), el respeto de las reglas y normativas están al centro de sus preocupaciones.

b. Las cualidades características del diplomado

Desde un punto de vista general, el titular del DUT de química debe ser capaz de:

- Ser el colaborador directo del ingeniero
- Garantizar la preparación y el abastecimiento de los productos y reactivos
- Realizar y optimizar las síntesis y formulaciones
- Utilizar las bases de datos pertinentes
- Realizar y supervisar la limpieza y el mantenimiento de los equipos
- Asegurarse de las condiciones de seguridad, del respeto del medio ambiente, de la calidad y del desarrollo sostenible
- Realizar análisis químicos y fisicoquímicos
- Presentar un informe sobre su trabajo tanto por escrito como oralmente
- Utilizar instrucciones escritas en inglés

- Trabajar en equipo
- Tomar iniciativas

Las actividades descritas y las responsabilidades que implican permiten al diplomado desempeñar los oficios siguientes en diversos sectores industriales

- Técnico superior en aplicación de productos químicos
- Técnico superior en un laboratorio de análisis o control
- Técnico superior en análisis químicos o fisicoquímicos
- Jefe de taller en la industria química o farmacéutica
- Técnico superior en un laboratorio de Investigación y Desarrollo (I+D)
- Técnico superior de producción en la industria farmacéutica
- Técnico superior en formulación
- Asistente de ingeniería
- Formador en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente

- Asistente técnico en medio ambiente, tratamiento de residuos y aguas residuales
- Asistente técnico de producción en la industria de procesos

En grandes empresas, el técnico superior colabora con ingenieros en un taller de producción o en una planta piloto o en una oficina de desarrollo o en I+D. En Pymes, puede llegar a ser responsable de organizar todas las actividades relativas a su especialidad.

Su formación técnica, científica, económica y en humanidades le permite:

- Ejercer sus competencias en un amplio abanico de actividades económicas o industriales
- Colaborar con los distintos actores de la empresa
- Contemplar la construcción de un proyecto empresarial
- Contribuir a la competitividad de las empresas en todas las etapas de la vida de un producto, optimizando las opciones técnicas, científicas, económicas y a nivel de recursos humanos, teniendo en cuenta las normativas vigentes, las exigencias de desarrollo sostenible, de calidad y de seguridad laboral
- Estar sensibilizado a las problemáticas de inteligencia económica y gestión de riesgos.

2. Marco referencial de actividades y competencias

Los cuadros siguientes describen las actividades y competencias vinculadas a la formación del tronco común a las tres especialidades del DUT impartida durante los cuatro semestres:

Actividades y competencias relativas a:

- Los controles y análisis (1)
- La síntesis y formulación (2)
- La comunicación, al trabajo en equipo y a la gestión empresarial (3)
- Las reglas de calidad, seguridad, higiene y desarrollo sostenible (4)
- El proceso de mejoramiento continuo (5)

Se añaden las actividades y competencias específicas de las tres especializaciones correspondiendo a asignaturas impartidas durante los semestres 3 y 4:

- Química analítica y de síntesis (6)
- Química de materiales (7)
- Química industrial (8)

Actividades y competencias (1) relativas a los controles y análisis

Actividades comunes a todas las especializaciones	Competencias
1.1 Preparación y abastecimiento de productos y reactivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tomar muestras respetando los procedimientos, etiquetarlas y registrarlas para analizarlas ✓ Preparar las muestras de forma adecuada para poder analizarlas ✓ Verificar la cantidad, la conformidad y la disponibilidad de los productos y reactivos ✓ Preparar soluciones de calibración respetando los protocolos
1.2 Realización de análisis químicos y fisicoquímicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Llevar a cabo los análisis químicos y fisicoquímicos con el objetivo de controlar la conformidad de las materias primas y de los productos según la especificaciones ✓ Interpretar y explotar los resultados obtenidos
1.3 Tratamiento de los mal funcionamiento de los aparatos de control y de las anomalías de los métodos de análisis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar y diagnosticar una anomalía o un mal funcionamiento ✓ Aplicar un procedimiento de análisis de las causas a partir de la observación de anomalías y mal funcionamiento ✓ Evaluar el grado de gravedad de la anomalía o del mal funcionamiento y el impacto sobre el funcionamiento de los aparatos de control y los resultados de análisis ✓ Determinar las acciones a emprender para resolver el problema

1.4 Realización y supervisión de la limpieza y mantenimiento de los aparatos del laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprobar la conformidad, el estado de funcionamiento y de seguridad de los instrumentos de medición y de los aparatos ✓ Realizar la calibración y el control de los instrumentos de medición ✓ Realizar la limpieza y el mantenimiento básico de los aparatos del laboratorio
1.5 Elaboración y validación de métodos de análisis de productos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar los métodos de análisis adaptados a los productos ✓ Elaborar y validar los protocolos

Actividades y competencias (2) relativas a Síntesis y Formulación

Actividades comunes a todas las especializaciones	Competencias
2.1 Realización de síntesis y purificaciones en laboratorio y planta de producción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar test y pruebas de síntesis siguiendo un protocolo establecido y teniendo en cuenta las exigencias técnicas, reglamentarias, económicas y de calidad/higiene/seguridad/medio ambiente ✓ Realizar operaciones unitarias de alimentación, de calentamiento, de extracción sólido-líquido en un reactor químico ✓ Analizar los resultados de las pruebas (concentración, rendimiento), identificar anomalías, sus causas y proponer soluciones adecuadas

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar el montaje de las herramientas de simulación de procesos y de los equipos del laboratorio a la escala de la planta piloto ✓ Realizar balances de materia y de energía ✓ Realizar esquemas de procesos químicos ✓ Realizar cálculos de pérdida de carga ✓ Realizar el cálculo de transferencias de materia y/o térmicas
<p>2.2 Realización y optimización de formulaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proponer soluciones (selección de las materias, modos operatorios, parámetros) en función del pliego de condiciones de la formulación deseada y teniendo en cuenta las interacciones entre los compuestos involucrados, las exigencias técnicas, reglamentarias, económicas y de calidad/higiene/seguridad/medio ambiente ✓ Realizar test y pruebas de síntesis siguiendo un protocolo establecido ✓ Analizar los resultados de las pruebas (concentración, rendimiento), identificar anomalías, sus causas y proponer soluciones adecuadas ✓ Realizar el montaje de las herramientas de simulación de procesos y de los equipos del laboratorio a la escala de la planta piloto

Actividades y competencias (3) relativas a la comunicación, al trabajo en equipo y la gestión empresarial

Actividades comunes a todas las especializaciones	Competencias
3.1 Edición de los documentos profesionales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redactar informes de actividad, balances, notas de síntesis, utilizar documentos escritos en inglés ✓ Formalizar los procedimientos, modos operatorios y reglas de funcionamiento
3.2 Búsqueda, tratamiento e intercambio de informaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar, sintetizar y explotar las informaciones, documentos técnicos y científicos relativos a actividades de control, de producción y de desarrollo (notas técnicas, publicaciones, patentes, normativas) ✓ Buscar y analizar informaciones relativas a productos y evoluciones tecnológicas ✓ Establecer el intercambio adecuado de informaciones con los distintos actores de la empresa (interno: plantilla, jerarquía, producción, servicios de asistencia - externo: clientes, proveedores) ✓ Procesar y transcribir las informaciones necesarias para la trazabilidad de actividades y del desarrollo de manera clara y utilizable ✓ Utilizar los sistemas informáticos para buscar, procesar y transmitir informaciones
3.3 Comunicación y trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicar con los distintos interlocutores teniendo en cuenta sus expectativas y las informaciones que aportan (incluso en inglés)

	<ul style="list-style-type: none">✓ Adaptar su actividad a las necesidades de la empresa y al trabajo en equipo✓ Adaptar su forma de trabajar y su comportamiento a las distintas situaciones de trabajo (situaciones de urgencias, tensas...)✓ Integrarse en un equipo internacional
3.4 Difusión de consignas	<ul style="list-style-type: none">✓ Explicar las consignas, procedimientos, reglas de funcionamiento y gestos profesionales a los miembros del equipo, asegurarse de que sean comprendidos y aplicados

Actividades y competencias (4) relativas a las reglas de calidad, seguridad, higiene y desarrollo sostenible (CSHDS)

Actividades comunes a todas las especializaciones	Competencias
4.1 Aplicación y respeto de las reglas de CSHDS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar las exigencias reglamentarias y normativas (ICPE, IPPC, REACH, ISO, OHSAS, BPL, BPF, RoHS...), los dispositivos de prevención de riesgos tecnológicos ✓ Detectar las no conformidades en las actividades de control, producción, I+D, con respecto a las exigencias de seguridad, protección del medio ambiente y de la calidad, alertar ✓ Aplicar las reglas vinculadas a la seguridad, a la protección del medio ambiente, a la calidad y los procedimientos ✓ Asegurarse de la adecuación de los procedimientos con las actividades de control, de producción y proponer mejoras ✓ Registrar toda desviación o no conformidad, analizar las causas en colaboración con los servicios de asistencia técnica y la jerarquía, asegurarse de la aplicación y del seguimiento de las medidas correctivas
4.2 Identificación de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar los riesgos relativos a la actividad para las personas, las instalaciones y el medio ambiente ✓ Implementar las medidas preventivas y correctivas adecuadas
4.3 Identificación y análisis de las exigencias del desarrollo sostenible	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar y analizar las exigencias, los riesgos y las no conformidades relativas al desarrollo sostenible en las actividades de control, de producción y de I+D ✓ Identificar el impacto a nivel medio ambiental de los procesos de producción, de las actividades de control y de la I+D

- ✓ **Encargarse** del funcionamiento de una depuradora en cumplimiento de las normas vigentes

Actividades y competencias (5) relativas al proceso de mejoramiento continuo

Actividades comunes a todas las especializaciones	Competencias
5.1 Participación a acciones de mejoramiento en su campo de actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emprender una acción de análisis de las causas a partir de las observaciones de anomalías, de malfuncionamientos o en caso de no haber logrado los objetivos ✓ Proponer acciones de mejoramiento en función de las prioridades ✓ Emprender acciones de mejoramiento implicando los miembros de la plantilla ✓ Aportar una contribución en el seno de distintos grupos de proyectos transversales

Actividades y competencias (6) relativas a la especialización "Química analítica y de síntesis"

Actividades específicas de la especialización "Química analítica y de síntesis"	Competencias
6.1 Realización de análisis químicos y fisicoquímicos	<ul style="list-style-type: none">✓ Realizar análisis de metales pesados✓ Realizar análisis sobre líquidos, sólidos, gases✓ Realizar análisis estructurales de moléculas orgánicas e inorgánicas✓ Aplicar métodos de espectrometría, de cromatografía y de titulación automática✓ Aplicar métodos analíticos acoplados (hyphenated)✓ Justificar los métodos de cuantificación✓ Adaptar los métodos analíticos a los productos
6.2 Seguimiento de los equipos analíticos en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none">✓ Realizar el seguimiento y el control de los equipos analíticos de laboratorio✓ Realizar la calibración y el control de los instrumentos de medición✓ Identificar y diagnosticar una anomalía o un mal funcionamiento✓ Evaluar el grado de gravedad de la anomalía o del mal funcionamiento y el impacto sobre el funcionamiento de los aparatos de control y los resultados de análisis✓ Determinar las acciones a emprender para resolver el problema✓ Realizar la limpieza y el mantenimiento básico de los aparatos

	<p>de la planta de producción</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparar y organizar la puesta a disposición de los equipos para intervenciones de mantenimiento o de reparación
<p>6.3 Realización y optimización de síntesis orgánicas, organometálicas e inorgánicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proponer soluciones (elección de los materiales, modos operatorios, parámetros) en función del pliego de condiciones de la molécula deseada y teniendo en cuenta las exigencias técnicas, reglamentarias, económicas y de calidad/higiene/seguridad/salud/medioambiente ✓ Realizar test y pruebas de síntesis elaboradas y con múltiples etapas con protección/desprotección de función, siguiendo un protocolo establecido
<p>6.4 Realización de síntesis et de purificación en planta piloto</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar operaciones unitarias de rectificación, extracción líquido-líquido, sólido-líquido en reactores químicos industriales ✓ Efectuar la regulación y el control de un reactor químico o de las operaciones rectificación, extracción líquido-líquido, sólido-líquido

Actividades y competencias (7) relativas a la especialización “Química de Materiales”

Actividades específicas de la especialización “química de materiales”	Competencias
7.1 Elaboración y utilización de materiales metálicos, polímeros y cerámicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar las distintas etapas de la elaboración de un material (extracción, elaboración, fabricación, unión, reciclaje) ✓ Aplicar técnicas específicas como la plasturgia, moldeado, sinterización, tratamiento de superficies
7.2 Caracterización de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar las propiedades mecánicas, químicas, eléctricas, térmicas y magnéticas de las grandes categorías de materiales ✓ Utilizar los instrumentos que permiten medir estas propiedades ✓ Aplicar técnicas de preparación de muestras (pulido) para realizar análisis ✓ Elegir los métodos de análisis adaptados a cada material ✓ Identificar la microestructura (cristalina, semicristalina o amorfa) de un material ✓ Caracterizar el estado metalúrgico de un material: porcentaje de carbono, endurecimiento, tratamientos químicos etc. ✓ Realizar los análisis químicos y fisicoquímicos para controlar la conformidad del producto final ✓ Controlar la reactividad superficial de los materiales

7.3 Participación en acciones de mejoramiento de la protección de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar distintos métodos de evaluación de durabilidad de materiales (corrosión, desgaste, frotamiento) ✓ Evaluar la aptitud para recibir un revestimiento y las dificultades particulares relativas a un sustrato dado ✓ Realizar el análisis de las causas del deterioro de un material
7.4 Desarrollo sostenible y participación en acciones de reciclaje de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Integrar la eco-concepción en el desarrollo de un material ✓ Analizar el ciclo de vida de un material ✓ Elegir los métodos de recogida selectiva, de reciclaje en función de los materiales ✓ Organizar y optimizar soluciones para limitar el uso de productos contaminantes y peligrosos en la concepción de materiales

Actividades y competencias (8) relativas a la especialización “Química Industrial”

Actividades específicas a la especialización “química industrial”	Competencias
8.1 Tratamiento de los resultados de los análisis del proceso de producción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar las técnicas de análisis en una cadena automatizada de medición ✓ Interpretar y explotar los resultados de análisis ✓ Identificar los resultados fuera de especificaciones y determinar su impacto sobre el proceso

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar las acciones correctivas de primer nivel a realizar sobre los aparatos de control y sobre el proceso
8.2 Seguimiento de los instrumentos analíticos durante la producción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la calibración, el seguimiento y el control de los aparatos de análisis en la planta de producción ✓ Identificar y diagnosticar una anomalía o un mal funcionamiento ✓ Evaluar el grado de gravedad de la anomalía o del mal funcionamiento y el impacto sobre el funcionamiento de los aparatos de regulación y sobre el proceso ✓ Determinar las acciones correctivas a realizar sobre los aparatos de control y de análisis ✓ Realizar la limpieza y el mantenimiento básico de los aparatos análisis en la planta de producción
8.3 Optimización de las técnicas analíticas durante la producción en relación con el proceso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar el funcionamiento del proceso de producción y las técnicas analíticas asociadas gracias a indicadores y datos de producción ✓ Realizar y optimizar las técnicas analíticas en la planta de producción
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proponer acciones de mejoramiento y las modificaciones técnicas relativas a las técnicas analíticas y a los procesos de producción
8.4 Realización de síntesis y de purificación en planta de producción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar pruebas en reactores industriales de las operaciones unitarias de rectificación, de extracción líquido-líquido o sólido-líquido ✓ Efectuar la regulación y el control de un reactor o de las operaciones unitarias de rectificación, de extracción líquido-líquido o sólido-líquido

3. Organización general de la formación

a. Descriptivo de la formación

Los departamentos de química de los IUT proponen, en formación inicial o continua a lo largo de la vida laboral, una enseñanza a la vez teórica y práctica, cuyo objetivo principal es la formación de técnicos superiores. Para lograr estos objetivos, la formación debe permitir que el futuro graduado desarrolle sus capacidades de autonomía y de análisis para la experimentación y la explotación de los resultados experimentales. Debe aportarle un conocimiento muy amplio de los diversos campos de la química tanto en sus aspectos teóricos como tecnológicos.

El Diploma Universitario de Tecnología (DUT) es un diploma profesional (120 créditos ECTS) que está integrado en el sistema francés de estudios superiores LMD (Licence-Master-Doctorat). El DUT, organizado en unidades (asignaturas) capitalizables, ofrece la posibilidad de convalidar algunas de ellas en concepto de la experiencia profesional adquirida previamente por el estudiante. Contempla también la posibilidad de participar en un programa de movilidad estudiantil en la Comunidad Europea.

El DUT de Química ofrece tres especializaciones:

- **Química analítica y de síntesis**
- **Química de los materiales**
- **Química industrial**

Existen distintas formas de conseguir el DUT de Química:

- **Formación en cuatro semestres a tiempo completo**
- **Formación en un año especial**
- **Formación en aprendizaje**
- **Formación por capitalización de unidades (formación continua a lo largo de la vida laboral)**

Estas distintas vías de acceso al DUT se dirigen a diversos públicos y se traducen por diferentes formas de organización pedagógica. No obstante, estas vías conducen a un diploma único y los contenidos exigidos son de la misma naturaleza y del mismo nivel.

a.1 Volumen horario global y repartición por Unidad de Enseñanza (UE) y semestre

La duración de la formación representa 1800 horas de formación dirigida repartida en 60 semanas:

- **Primer semestre: 15 a 16 semanas (465h)**
- **Segundo semestre: 17 a 18 semestres (522h)**
- **Semestres 3 y 4: 26 a 28 semanas (813h)**

A esta formación se añaden:

- **300 horas de proyectos tutorados repartidos en los 4 semestres (4x75h)**
- **Unas prácticas en empresa o en laboratorio de investigación durante un mínimo de 10 semanas en el cuarto semestre**

Las clases se reparten en:

- **Clases Magistrales (CM):** clases teóricas que se imparten a todos los estudiantes a la vez
- **Trabajos Dirigidos (TD):** clases que se imparten a grupos de 26 estudiantes (ejercicios)
- **Trabajos Prácticos (TP):** prácticas en laboratorio para grupos de 13 estudiantes.

No obstante, los TP de ingeniería química, por motivos de seguridad, se impartirán a grupos reducidos de 7 a 9 estudiantes como máximo, en caso de tratarse de trabajos prácticos realizados con equipos industriales en planta piloto a escala 1:2 (columnas de destilación continua y discontinua, de absorción, de extracción, reactores...). Estas asignaturas susceptibles de beneficiar de esta medida están señalizadas por una estrella en los cuadros de las páginas siguientes.

Las clases se organizan en semestres. Los semestres están divididos en Unidades de Enseñanza (UE). Cada UE tiene un código en el que los dos dígitos indican el semestre y las asignaturas que contiene.

Los dos primeros semestres solo cuentan con un tronco común, la diferenciación solo interviene a partir del tercer semestre.

Primer y segundo semestres (tronco común)

S1: Tronco común

UE11: Química y tecnología introducción (263h)

UE12: Formación general y científica introducción (202h)

S2: Tronco común

UE21: Química y tecnología profundización (328h)

UE22: Formación general y científica profundización (194h)

Durante los semestres 3 y 4, la UE 32 así que algunas asignaturas de la UE42 y 43 son comunes a las tres especializaciones. Por este motivo, solo aparecen sus descripciones en la primera parte de este documento:

Tercer y cuarto semestres especialización química analítica y de síntesis y tronco común

S3: Especialización química analítica y de síntesis (letra S)
UE31S: Química y tecnología profundización (332h)

S3: Tronco común
UE32: Formación general y tecnológica profundización (162h)

S4: Especialización química analítica y de síntesis (letra S)
UE41S: Química y tecnología nivel experto (179h)
UE42S: Formación general y científica nivel experto (140h) incluyendo asignaturas de tronco común

S4: Tronco común
UE43: Prácticas (10 semanas)

Tercer y cuarto semestres especialización química de materiales

S3: Especialización química de materiales (letra M)
UE31M: Química y tecnología profundización (327h)

S4: Especialización química de materiales (letra M)
UE41M: Química y tecnología nivel experto (184h)
UE42M: Formación general y científica nivel experto (140h)

Tercer y cuarto semestres especialización química industrial

S3: Especialización química de materiales (letra I)

UE311: Química y tecnología profundización (306h)

S4: Especialización química de materiales (letra I)

UE411: Química y tecnología nivel experto (173h)

UE421: Formación general y científica nivel experto (172h)

Las unidades de enseñanza contienen distintas asignaturas que están a su vez divididas en módulos. La suma de los coeficientes de los módulos corresponde al coeficiente de la UE. El código de un módulo contiene el número de la UE, la letra correspondiente a la especialización (excepto si forma parte de un tronco común), un número de dos dígitos y la letra C en caso de que se trate de una optativa complementaria propuesta por el departamento.

Cada módulo está explicitado en un cuadro (ver documento original en francés)

a.2 Los campos disciplinarios

Para permitir una lectura temática, las asignaturas de la formación pueden ser examinadas según campos disciplinarios en los que reúnen módulos de TD, TP y CM que se imparten a lo largo de los cuatro semestres. De manera general, la enseñanza práctica está organizada de tal manera que los estudiantes puedan adquirir el dominio de los aparatos y de las técnicas propias a su campo disciplinario. Los estudiantes deben, en la medida de lo posible, adquirir autonomía y capacidad de iniciativa para cada técnica estudiada. La higiene, la seguridad y la preservación del medio ambiente están sistemáticamente

asociados a la enseñanza recibida. Para cada uno de estos campos disciplinarios, los objetivos generales están explicitados a continuación.

Expresión-comunicación (105h)

La asignatura de expresión-comunicación tiene una importancia primordial en la adquisición de competencias relacionales necesarias para ocupar puestos de nivel intermedio. Las competencias de comunicación son necesarias a la integración y la favorable progresión profesional del diplomado. Esta asignatura es un proceso que sirve de base, tanto de manera transversal y fundamental para la construcción de otros conocimientos y competencias.

Los objetivos de esta asignatura a nivel del DUT son:

- **Concienciarse de la importancia de la comunicación;**
- **Ser capaz de argumentar;**
- **Comunicar en un ámbito profesional;**
- **Favorecer la integración laboral;**
- **Utilizar las TIC (Técnicas de la Información y de la Comunicación);**
- **Enriquecer su cultura y comprender el mundo contemporáneo**

Idioma: Inglés (120h)

La asignatura de inglés tiene como objetivo facilitar una herramienta de comunicación tanto a nivel profesional como general, cuya práctica se ha vuelto imprescindible para la internacionalización de las relaciones.

El aprendizaje del idioma de especialidad permitirá que el diplomado sea capaz de participar en proyectos industriales. Será también sensibilizado a las diferencias culturales.

El objetivo final es la mejora del nivel inicial o idealmente, que el estudiante alcance el nivel B2 del marco europeo de competencias en idiomas, teniendo en cuenta las diferencias de nivel inicial entre los estudiantes.

La enseñanza aprovecha una variedad de herramientas (como las tecnologías de la información y de la comunicación por ejemplo) y de documentos auténticos para desarrollar las cinco competencias lingüísticas: expresión y comprensión escrita, comprensión oral, expresión oral en continuo y en interacción. Es deseable tener como objetivo la corrección gramatical, la autenticidad de la pronunciación y el respeto de los acentos tónicos etc.

Métodos de búsqueda de informaciones y sus aprendizajes serán emprendidos para fomentar la autonomía de los estudiantes.

En este contexto, el trabajo en colaboración con otras disciplinas permitirá aplicar, transponer, completar técnicas, métodos o conocimientos comunes a varias asignaturas.

En la medida de lo posible, se propondrá un segundo idioma a los estudiantes deseando mantener el nivel que tenían antes de empezar el DUT.

Química analítica: (120 horas especialización S, 121 horas especialización M, 154 horas especialización I)

La asignatura de química analítica tiene como objetivo dar las bases técnicas y prácticas necesarias para la comprensión y el aprendizaje de los principales métodos de análisis instrumental.

Las nociones fundamentales y los principios en los que se basan las distintas técnicas separativas, espectrométricas, electroquímicas serán profundizados para permitir una mejor comprensión de las técnicas analíticas empleadas en la industria.

Las clases prácticas se centrarán en las nociones de preparación de muestras, tratamiento estadístico de datos, validez de un resultado. Al finalizar esta enseñanza, los estudiantes deberán ser capaces de proponer estrategias analíticas sencillas en casos concretos.

Química general (201 horas)

La enseñanza de química general tiene como objetivo inculcar a los estudiantes desde el primer año todas las nociones necesarias para la comprensión de fenómenos que se estudian también en química e ingeniería química. Las nociones básicas en estructuras atómicas y soluciones químicas se estudiarán en el primer semestre y se impartirán elementos de termodinámica y de cinética durante el segundo semestre.

Las clases prácticas permitirán adquirir el sentido crítico necesario para estimar la coherencia de los de los resultados conseguidos (precisión, validez, explotación estadística).

Química inorgánica (178 horas especialización S, 430 horas especialización M, 62 horas especialización I)

Esta asignatura tiene como objetivo inculcar a los estudiantes bases sólidas sobre los principales compuestos inorgánicos que les permitirán participar en la elaboración de nuevos métodos de síntesis y de nuevos productos siendo capaces de anticipar sus estructuras y propiedades previsibles.

La química inorgánica se tiene que abordar desde el punto de vista de la reactividad química y no como una enumeración de los distintos elementos. Los estudiantes tendrán que adquirir bases muy sólidas sobre los elementos más importantes, sus combinaciones químicas, la reactividad y la estructura de las familias de elementos, sus interacciones y aplicaciones industriales.

La química inorgánica utiliza nociones estudiadas en atomística, termodinámica y en química de soluciones.

Las clases prácticas darán, en primer lugar, la oportunidad de realizar reacciones químicas sencillas y poner en práctica las operaciones elementales de laboratorio. En un segundo lugar, se focalizarán en la síntesis y la caracterización de compuestos inorgánicos.

Química orgánica (326 horas especialización S, 259 horas especialización M, 160 horas especialización I)

Esta asignatura tiene como objetivo aportar a los estudiantes bases sólidas en términos de conceptos generales, funciones principales y mecanismos reaccionales de química orgánica. Se impartirá una iniciación a la síntesis multietapa, así como a los polímeros industriales y la química eco-compatible.

Las clases prácticas (TP) deberán permitir que los estudiantes realicen de forma autónoma la síntesis, la purificación y la caracterización de un producto orgánico a partir de un protocolo sencillo o elaborado y procedente de la literatura.

Ingeniería química (230 horas especialización S, 104 horas especialización M, 298 horas especialización I)

La asignatura de ingeniería química abarca los conocimientos generales que permiten entender y conducir los principales procesos de la industria química en todas sus aplicaciones. Las nociones de balances de materia y térmicos son esenciales y se refieren a las enseñanzas de otras asignaturas como química, física e informática. Esta asignatura se basa en las operaciones de reacción, transformación, separación y purificación de la materia (reactor químico, evaporación, extracción, absorción, destilación, cristalización, filtración...). Abarca también nociones de regulación y de automatismo a nivel básico. Las clases prácticas se realizan en plantas piloto y tienen como objetivo la introducción de las principales operaciones unitarias industriales y la familiarización con los análisis asociados, la regulación de

procesos, los aparatos específicos y la esquematización de procesos. Se prestará una atención especial a la fiabilidad y a la implementación de las operaciones.

Química industrial (221 horas únicamente para la especialización I)

La química industrial tiene como requisito unas bases sólidas en las distintas ramas de la química. Los dos principales temas estudiados son el tratamiento de resultados de análisis, la utilización y la optimización de los equipos analíticos de la planta de producción. Responde a la evolución de las tareas relacionadas con los laboratorios de control asociados a la producción y con los análisis en línea. Al finalizar su formación, los estudiantes deben ser capaces de asociar los resultados procedentes de distintas técnicas de análisis, de entender un problema y de actuar con anticipación o de reaccionar adecuadamente a lo largo del proceso de producción. La enseñanza abarca también nociones básicas de regulación y de automatismo en planta de producción. Se podrán desempeñar empleos polivalentes, en laboratorio de análisis, en planta de producción o en un departamento de calidad.

La química industrial responde a las necesidades de coherencia para desempeñar empleos que se sitúan en la frontera análisis-procesos y las necesidades particulares de la industria como por ejemplo en la asistencia técnica de producción.

Matemáticas (104 horas)

La asignatura de matemáticas tiene como objetivos la formación general de los estudiantes, el ejercicio del razonamiento lógico y el desarrollo de una metodología en el trabajo, la adquisición de herramientas matemáticas y las técnicas utilizadas en otras asignaturas así como en su futura práctica profesional (matemáticas aplicadas). Después de un módulo de homogeneización de los conocimientos de los estudiantes, se estudia análisis, álgebra lineal, estadísticas y probabilidades.

En el caso de un proyecto personal del estudiante orientado hacia una rápida inserción al mercado laboral, la enseñanza de las matemáticas se aplicará a la química (diseño experimental), basándose en la medida de lo posible en ejemplos provenientes de otras disciplinas, como por ejemplo la ingeniería química.

En el caso de un proyecto personal que contempla la continuación de los estudios después del DUT, se puede profundizar la enseñanza por módulos complementarios en álgebra lineal, análisis, métodos numéricos y software de cálculo numérico.

Física (192 horas especializaciones S y M, 211 horas especialización I)

La enseñanza de física tiene como objetivo la presentación de las nociones de metrología, de electricidad (electromagnetismo, corriente alterna, electrónica) y de óptica necesarias a la comprensión del funcionamiento de los aparatos de análisis químico y de los instrumentos utilizados en la planta de producción.

Tiene como objetivo el desarrollo de una cultura científica que permite la adaptación rápida del estudiante a los cambios tecnológicos.

Los ejemplos pedagógicos deben ser elegidos de tal manera que los módulos permitan a los estudiantes adquirir los conocimientos funcionales que se aplicarán a su oficio de técnico en química.

En la especialización Química Industrial, se introducen nociones de electrotécnica gracias a una pedagogía basada en la práctica.

En el caso de un proyecto personal que contempla la continuación de los estudios después del DUT, se puede profundizar la enseñanza por módulos complementarios.

Informática-Ofimática y programación (48 horas)

La formación del estudiante en química contempla necesariamente la evolución del ámbito tecnológico. Debe ser capaz de producir, procesar, explotar y difundir todo tipo de documentos digitales, organizar

la búsqueda de documentos digitales y valorar la pertinencia de las informaciones encontradas. Tiene que dominar las herramientas de trabajo en red, la comunicación digital y la producción en un contexto colaborativo.

En relación con la asignatura de formación general, aprenderá a evolucionar en un ámbito digital de forma responsable y teniendo en cuenta la seguridad, adoptando las reglas en vigor y protegiendo su identidad digital privada, institucional y profesional.

Las competencias adquiridas serán completadas al ser aplicadas a otras asignaturas y proyectos, ofreciendo la posibilidad de convalidar la certificación C2i nivel 1 durante la preparación del DUT.

Se estudiarán también los principios de la programación y de las instrucciones de automatización de tareas en hojas de cálculo. Se familiarizará con los diversos entornos de softwares de pilotaje y de análisis que se encuentran en laboratorios.

Calidad-Higiene-Salud-Seguridad-Medio Ambiente (52 horas)

La enseñanza de Calidad-Higiene-Salud-Seguridad-Medio Ambiente permite la adquisición de las bases teóricas necesarias para la comprensión de un sistema de gestión global.

Las nociones de calidad, normativas de calidad-medio ambiente y seguridad y de reglamentación sobre higiene y salud son necesarias para entender el mundo profesional.

La enseñanza abarca las herramientas de calidad (buenas prácticas y controles) y las que permiten asegurar la protección del medio ambiente (tratamiento de efluentes y de residuos).

Se presta una atención particular a la identificación y clasificación de productos tóxicos y peligrosos y a la implementación de medidas de prevención, de protección y de primeros auxilios a las víctimas.

Por otra parte, los distintos parámetros vinculados a la comprensión y al control del riesgo químico y de incendio son detallados: punto de inflamabilidad, límite de explosividad, valores límites de exposición...

Todas estas nociones permiten la aplicación por parte del estudiante de las consignas y reglamentaciones en vigor durante las clases prácticas y en el ámbito profesional.

a.3 Participación de profesionales, personalización y módulos complementarios

Los profesionales participan activamente en las actividades de enseñanza y de acompañamiento (entre en 10 y 20%). Intervienen en la vida del departamento, participando en comisiones de admisión, jurados de fin de año o de fin de carrera, búsqueda de prácticas profesionales, acompañamiento de estudiantes en prácticas y puesta en marcha de proyectos.

Cada IUT representa una ventaja para el desarrollo industrial de su región de implantación. Los equipos pedagógicos deben tener la posibilidad de adaptar las enseñanzas en función de las necesidades industriales y de las oportunidades potenciales del mercado. Estas adaptaciones locales pueden decidirse en colaboración con los profesionales en el marco de su participación en la vida del departamento. Pueden alcanzar un 20% del volumen horario global de la formación, sin alterar los objetivos generales ni el nivel de la formación.

El estudiante del DUT de química puede personalizar su formación a partir del tercer semestre, en primer lugar, por la elección de una de las tres especialidades disponibles, también por la elección de módulos complementarios (que representan entre un 15 y un 20% del volumen horario global). El programa estipula cuáles son los módulos destinados a una integración laboral inmediata. Los módulos que preparan a la continuación de los estudios después del DUT se detallarán en un documento anexo.

Estos módulos son elaborados por el IUT, teniendo en cuenta las preconizaciones de la comisión pedagógica nacional. Presentan las mismas características en términos de volumen horario y de coeficiente.

b Cuadros sintéticos de módulos y de UE por semestre

Primer semestre

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coficiente módulo	Total coeficientes	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 1									
UE1 1: Química y tecnología introducción									
11	1101	Soluciones químicas	3	17	15	30		45	263
	1102	TP química general I	2				32	32	
	1103	Atomística y enlaces químicos	2		12	22		34	
	1104	Química orgánica: conceptos generales	3		15	20		35	
	1105	TP química orgánica: técnicas de purificación	2				40	40	
	1106	Higiene-Seguridad-Medio Ambiente	1		10	0	15	25	
	1107	Ingeniería química: mecánica de fluidos	3		12	18		30	
	1108	TP Ingeniería química: mecánica de fluidos	1				22	22	
UE12: Formación general y científica introducción									
12	1201	Expresión-Comunicación: Elementos fundamentales de la comunicación	2	13		20	10	30	202
	1202	Inglés I	2			16	16	32	
	1203	Proyecto dirigido I (+75 horas de trabajo personal)	1		2	2		4	

	1204	PPP1	1		4	16		20	
	1205	Electricidad- Electromagnetismo	2,5		14	28		42	
	1206	TP metrología-electricidad	1				20	20	
	1207	Matemáticas elementales	2,5		12	18		30	
	1208	Ofimática	1			4	20	24	
Total semestre 1			30	30	96	194	175	465	465

Segundo semestre

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coefficient e módulo	Total coeficiente s	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 2									
UE2 1: Química y tecnología profundización									
21	2101	Termodinámica y cinética	3	17	15	30		45	328
	2102	TP química general II	1,5				45	45	
	2103	Química inorgánica descriptiva	1,5		12	18		30	
	2104	TP Química inorgánica descriptiva	1				32	32	
	2105	Química orgánica: funciones I	2,5		15	20		35	
	2106	TP Química orgánica: síntesis (iniciación)	1,5				50	50	
	2107	Ingeniería química: transferencia de calor	2		12	18		30	
	2108	TP Ingeniería química: transferencia de calor	1				22	22	
	2109	Química analítica: métodos separativos y espectroscópicos	3		16	23		39	

UE22: Formación general y científica profundización									
22	2201	Expresión-Comunicación: Información y argumentación	2	13		20	10	30	194
	2202	Inglés II	2			16	16	32	
	2203	Proyecto dirigido II (+75 horas de trabajo personal)	2					0	
	2204	PPP2	1		4	16		20	
	2205	Óptica	2		12	18		30	
	2206	TP óptica	1				28	28	
	2207	Matemáticas: Integrales y ecuaciones diferenciales	2		12	18		30	
	2208	Ofimática y programación	1			4	20	24	
Total semestre 2			30	30	98	201	233	522	522

Tercer semestre especialidad Química analítica y de síntesis

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coficiente módulo	Total coeficientes	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 3 especialidad Química analítica y de síntesis									
UE3 1S: Química y tecnología profundización									
3 1S	3 1S01	Química analítica: métodos separativos y electroquímicos	4	19	16	24		40	332
	3 1S02	TP química analíticos: técnicas instrumentales I	2,5				56	56	

	31S03	Química inorgánica: sólidos y materiales	2,5		12	18		30	
	31S04C	TP Química inorgánica: sólidos y materiales	2				56	56	
	31S05	Química orgánica: funciones II	2,5		14	24		38	
	31S06C	TP Química orgánica: síntesis elaboradas	1,5				36	36	
	31S07C	Ingeniería química: operaciones unitarias	2,5		14	18		32	
	31S08C	TP Ingeniería química: operaciones unitarias	1,5				44	44	
UE32S: Formación general y científica profundización									
32S	32S01	Expresión-Comunicación: Comunicación profesional	2	11		20	10	30	162
	32S02	Inglés III	2			16	16	32	
	32S03	Proyecto dirigido III (+75 horas de trabajo personal)	2					0	
	32S04	PPP3	1			20		20	
	32S05	Electricidad (corriente alterna)	1		4	12		16	
	32S06	TP Electricidad (corriente alterna)	1				20	20	
	32S07C	Matemáticas: Álgebra lineal y análisis	1		8	12		20	
	32S08C	Probabilidades y estadística	1		10	14		24	
Total semestre 3			30	30	78	178	238	494	494

Cuarto semestre especialidad Química analítica y de síntesis

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coficiente módulo	Total coeficientes	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 4 especialidad Química analítica y de síntesis									
UE41S: Química y tecnología profundización									
41S	41S01	Química analítica: técnicas espectrométricas	1	8	9	12		21	179
	41S02	TP química analíticos: técnicas instrumentales II	1				24	24	
	41S03	Materiales y aplicaciones industriales	2		12	18		30	
	41S04	Química orgánica industrial -Química sostenible	1		10	12		22	
	41S05	TP Química orgánica: síntesis multi-etapa	1				32	32	
	41S06C	Ingeniería química: reactores, regulación	1		10	16		26	
	4107C	TP Ingeniería química: reactores, regulación	1				24	24	
UE42S: Formación general y científica profundización									
42S	4201	Expresión-Comunicación: Comunicación en las organizaciones	1	10		10	5	15	140
	4202	Inglés IV	2			12	12	24	
	4203	Proyecto dirigido IV (+75 horas de trabajo personal)	3					0	
	4204C	Diseño de experimentos-calidad-socorrismo	1		9	14	4	27	
	42S01C	Electrónica	1		4	12		16	

	42S02C	TP Electrónica	1				20	20	
	42S03C	Bioquímica	1		10	12	16	38	
UE43: Prácticas									
43	4301	Prácticas profesionales (10 semanas como mínimo)	12	12					
Total semestre 4			30	30	64	118	137	319	319

Tercer semestre especialidad Química de material

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coficiente módulo	Total coeficientes	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 3 especialidad Química de materiales									
UE31M: Química y tecnología profundización									
31M	31M01	Química inorgánica, sólidos y materiales	2,5	19	14	21		35	327
	31M02	Análisis de superficies	2,5		14	24		38	
	31M03	Materiales orgánicos	2,5		14	21		35	
	31M04C	Materiales I	2,5		14	21		35	
	31M05	TP Química analítica : técnicas de análisis	2				44	44	
	31M06C	TP Materiales inorgánicos	2				40	40	
	31M07C	TP Materiales orgánicos	2				40	40	
	31M08C	TP Materiales I	3				60	60	
UE32M: Formación general y científica profundización									
32M	3201	Expresión-Comunicación: Comunicación profesional	2	11		20	10	30	162
	3202	Inglés III	2			16	16	32	
	3203	Proyecto dirigido III (+75	2					0	

		horas de trabajo personal)							
	3204	PPP3	1			20		20	
	3205	Electricidad (corriente alterna)	1		4	12		16	
	3206	TP Electricidad (corriente alterna)	1				20	20	
	3207C	Matemáticas: Álgebra lineal y análisis	1		8	12		20	
	3208C	Probabilidades y estadística	1		10	14		24	
Total semestre 3			30	30	78	181	230	489	489

Cuarto semestre especialidad Química materiales

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coficiente módulo	Total coeficientes	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 4 especialidad Química de materiales									
UE4 1M: Química y tecnología profundización									
41M	41M01	Corrosión	1,5	8	12	16		28	184
	41M02	Materiales inorgánicos	1,5		12	12		24	
	41M03	Materiales orgánicos	1,5		12	12		24	
	41M04C	Materiales II	1,5		12	16		28	
	41M05	TP Materiales inorgánicos	1				40	40	
	41M06C	TP Materiales II	1				40	40	
UE42M: Formación general y científica profundización									
42M	4201	Expresión-Comunicación: Comunicación en las organizaciones	1	10		10	5	15	140
	4202	Inglés IV	2			12	12	24	

	4203	Proyecto dirigido IV (+75 horas de trabajo personal)	3					0	
	4204C	Diseño de experimentos-calidad-socorrismo	1		9	14	4	27	
	42S01C	Electrónica	1		4	12		16	
	42S02C	TP Electrónica	1				20	20	
	42S03C	Materiales innovadores	1		10	12	16	38	
UE43: Prácticas									
43	4301	Prácticas profesionales (10 semanas como mínimo)	12	12					
Total semestre 4			30	30	71	116	137	324	324

Tercer semestre especialidad Química industrial

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coficiente módulo	Total coeficientes	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 3 especialidad Química industrial									
UE311: Química y tecnología profundización									
311	31101C	Química analítica: métodos separativos y electroquímicos	3	19	16	27		43	306
	31102	TP química analíticos: técnicas instrumentales	2				40	40	
	31103	Química inorgánica, orgánica e industrial	2		11	11		22	
	31104	Ingeniería química: operaciones unitarias, separación	2		10	20		30	
	31105C	TP Ingeniería química: operaciones unitarias, separación	2				45	45	

	31106	Ingeniería de procesos automatizados	3		20	22		42	
	31107	TP Ingeniería de procesos automatizados	2				45	45	
	31108C	Electrónica y electrotécnica	3		11	28		39	
UE32I: Formación general y científica profundización									
32	3201	Expresión-Comunicación: Comunicación profesional	2	11		20	10	30	162
	3202	Inglés III	2			16	16	32	
	3203	Proyecto dirigido III (+75 horas de trabajo personal)	2					0	
	3204	PPP3	1			20		20	
	3205	Electricidad (corriente alterna)	1		4	12		16	
	3206	TP Electricidad (corriente alterna)	1				20	20	
	3207C	Matemáticas: Álgebra lineal y análisis	1		8	12		20	
	3208C	Probabilidades y estadística	1		10	14		24	
Total semestre 3			30	30	90	202	176	468	468

Cuarto semestre especialidad Química industria

UE	Referencia módulo	Nombre del módulo	Coefficiente módulo	Total coeficientes	CM (h)	TD (h)	TP (h)	Horas por módulo	Horas estudiante por UE
SEMESTRE 4 especialidad Química industrial									
UE4 II: Química y tecnología profundización									
411	41101	TP Química analítica: analizadores industriales	1	7			32	32	173

	41102C	Procesos industriales	1		11	11		22	
	41103	Reactores	1,5		10	20		30	
	41104C	Ingeniería química: procesos de separación, análisis y medio ambiente	1,5		17	27		44	
	41105C	TP Ingeniería química: procesos de separación y análisis	2				45	45	
UE42I: Formación general y científica profundización									
421	4201	Expresión-Comunicación: Comunicación en las organizaciones	1	11		10	5	15	172
	4202	Inglés IV	2			12	12	24	
	4203	Proyecto dirigido IV (+75 horas de trabajo personal)	3					0	
	4204C	Diseño de experimentos-calidad-socorrismo	1		9	14	4	27	
	42101C	TP Electrónica y electrotécnica	1				16	16	
	42102C	Regulación	1		10	13		23	
	42103C	Automatismo	1		10	12		22	
	42104	TP Regulación y automatismo	1				45	45	
UE43: Prácticas									
43	4301	Prácticas profesionales (10 semanas como mínimo)	12	12					
Total semestre 4			30	30	67	119	159	345	345

Resumen de los horarios para las 3 especialidades

	Coefficientes	Horas (CM)	Horas (TD)	Horas Formación general*	Horas (TP)	Horas tutoradas	Proyectos tutorados
Total semestre 1	30	96	136	104	129	465	75
Total semestre 2	30	98	149	78	197	522	75
Total semestre 3 (S)	30	78	122	82	212	494	75
Total semestre 4 (S)	30	64	96	39	120	319	75
Total DUT Química especialidad Química analítica y de síntesis	120	336	503	303	658	1800	300
Total semestre 3 (M)	30	78	125	82	204	489	75
Total semestre 4 (M)	30	71	94	39	120	324	75
Total DUT Química especialidad Química de materiales	120	343	504	303	650	1800	300
Total semestre 3 (I)	30	90	146	82	150	468	75
Total semestre 4 (I)	30	67	97	39	142	345	75
Total DUT Química especialidad Química industrial	120	351	528	303	618	1800	300

*La formación general, cuyo volumen horario global es de 303 horas se reparte en 188 horas de TD y 115 horas de TP, incluye los módulos de Expresión-Comunicación, inglés, PPP y los módulos del primer semestre que abarcan metodología, conducta de proyectos y ofimática.

Prácticas y proyectos tutorados

Las prácticas en empresa o en organizaciones, de una duración mínima de **10 semanas**, finalizan la profesionalización de la formación del DUT. Permiten la **realización de una misión** cuya envergadura corresponde a las **competencias técnicas, tecnológicas y relacionales** que se esperan del diplomado.

La búsqueda de una empresa, la realización de la práctica y la preparación de la presentación oral se organizan en el marco de un procedimiento cualitativo que define las responsabilidades y las modalidades en términos de acogida, de integración del estudiante en práctica y del acompañamiento por sus tutores. Se firma un **convenio** tripartito entre el **estudiante**, el **departamento de formación** y la **organización**, en conformidad con la legislación vigente.

La búsqueda de una empresa o de una organización para realizar una práctica por parte del estudiante **es imperativa y constituye un entrenamiento a la búsqueda de empleo.**

La misión que se asigna al estudiante es objeto de una concertación previa entre la empresa o la organización y el departamento que **evalúa su factibilidad y su interés.**

Se organiza un **seguimiento del estudiante** por parte de un **profesor tutor** y de un **tutor de la empresa** o la organización a lo largo del periodo de práctica.

La evaluación realizada conjuntamente por **los dos tutores** se basa en el **trabajo del estudiante** en la empresa o en la organización, **la memoria y la defensa oral frente a un jurado mixto** empresa/organización-departamento, se apoya en un **conjunto de criterios extraídos del marco referencial de actividades y competencias.**

El periodo de práctica constituye la culminación de este ciclo de formación que debe permitir que el estudiante evalúe su aptitud de integración laboral y consolide su proyecto profesional.

Los proyectos tutorados (300 horas de trabajo personal repartidas a lo largo de los cuatro semestres) empiezan por **4 horas de formación tutorada.** Se centran en la **puesta en práctica de los conceptos estudiados**, la **profundización de un tema** o el **desarrollo de aptitudes para el trabajo en equipo.** Deben permitir la adquisición por parte del estudiante de las competencias en organización y conducta de proyectos, que constituirán las bases esenciales del éxito del periodo de práctica. Estos proyectos darán lugar a la redacción de informes y a presentaciones orales.

La **evaluación** de estos proyectos se apoya en una serie de criterios que permiten **medir la implicación del estudiante en el grupo.**

Proyecto Personal y Profesional (PPP)

El PPP ofrece al estudiante, a lo largo de su formación, la oportunidad de **tener una idea precisa de las numerosas profesiones de la química y de las aptitudes necesarias para desempeñarlas.**

Debe conducir al estudiante **poner en adecuación sus proyectos profesionales inmediatos y futuros, sus aspiraciones personales y sus capacidades con el objetivo de construir un itinerario de formación coherente con las profesiones elegidas.**

El PPP hace hincapié en la **necesidad de una implicación sincera del estudiante, de una profundización de la noción de profesión, más allá del diploma y del salario.** El estudiante debe **construir su proyecto a partir de experiencias construidas, vividas, capitalizadas y confrontadas con otras. Tiene que ser el actor principal de este proceso.**

El estudiante debe **ser capaz de identificar los sectores de actividad, los oficios, las empresas y las misiones en relación con el diploma que prepara.** Debe también **buscar los vínculos entre su proyecto personal y su proyecto profesional.**

Al terminar el segundo semestre, el estudiante debe **ser capaz de elegir su especialidad, módulos complementarios, definir su itinerario profesional y determinar una posible continuación de sus estudios.**

Los profesores del departamento se responsabilizan de la continuidad entre la enseñanza secundaria y superior y aportan su apoyo al estudiante en lo que se refiere a la concretización de su proyecto profesional.

Orientaciones pedagógicas, pedagogía por la tecnología

La formación práctica ocupa una importancia central en la enseñanza del DUT de química. Esta pedagogía, basada en la experiencia, introduce el **proceso de investigación** que **permite concretizar conceptos fundamentales** por medio de ejemplos concretos. Con este fin, algunos módulos específicos están dedicados integralmente a trabajos prácticos. **La riqueza de esta formación se apoya en la interconexión entre aspectos prácticos y teóricos que responde a las esperas de los diversos públicos estudiantiles susceptibles de integrar esta formación, sean titulares de un bachillerato general o tecnológico.**

A lo largo del programa, las enseñanzas, incluyendo las enseñanzas teóricas, se centran en el **aspecto tecnológico mediante prácticas pedagógicas orientadas por ejemplo hacia la explotación y el análisis de la pertinencia de los datos cualitativos y cuantitativos, el proceso de resolución de problemas, los métodos de resolución gráficos y numéricos...**

Toma en cuenta de las apuestas económicas actuales

La industria química francesa es un **sector de actividad muy importante** y se encuentra en **plena mutación** a la hora de tomar en cuenta las apuestas de un futuro vinculado a exigencias legales, económicas y ecológicas (química sostenible, desarrollo sostenible...).

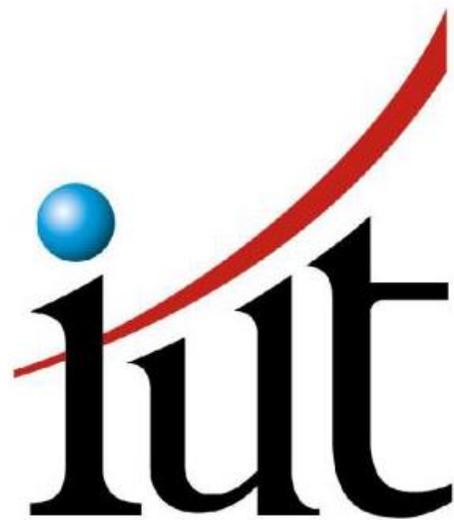
El reglamento REACH obliga las empresas a reconsiderar la utilización de productos químicos y a **desarrollar una nueva concepción de la química**. Es indispensable **adoptar una actitud responsable**

(respecto de las normativas, introducidas en todos los módulos en los que sea aplicable y en los módulos específicos relativos a la calidad-higiene-seguridad-salud y medio ambiente) y **eco-compatible**. La **valorización de coproductos y de la biomasa, el reciclaje y la minimización del impacto medio ambiental deben constituir una preocupación central del químico**.

Los aspectos relativos al **medio ambiente** y a la **salud laboral** son una **preocupación central en los diferentes sectores de actividad y forman parte de la enseñanza**; se estudian de forma transversal en todos los módulos, incluso en los proyectos tutorados y también son objeto de **módulos específicos** (1106 y 4204C).

Además, la **inteligencia económica** y la **creación de actividad**, que representan **competencias primordiales para los actores económicos**, son objeto de una **sensibilización en la enseñanza de informática** (módulo 1208), **en proyecto tutorado y en PPP**. Estas dos últimas asignaturas representan un marco ideal para presentar y poner en aplicación las metodologías de **conducta de proyecto**.

Las distintas enseñanzas **toman en cuenta estas preocupaciones y permiten la asimilación de una forma de pensar que integra estos imperativos**. Mediante las enseñanzas transversales, el estudiante **adquiere un buen conocimiento de su entorno socioeconómico y profesional que le dará la capacidad de adaptarse a las evoluciones tecnológicas**. Además, las **relaciones importantes entre los IUT y los profesionales de la química contribuyen a la puesta en adecuación permanente de las enseñanzas con las esperas de la industria**.



Association
des Directeurs
d'IUT