



**GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA**  
**GUÍA PARA EL ESTUDIANTADO DE 1<sup>ER</sup> CURSO**  
**CURSO ACADÉMICO 2025-26**

## **Tabla de Contenidos**

<b>1.- Información del Grado en Ingeniería Química .....</b>	<b>3</b>
Presentación.....	3
Competencias de la Titulación .....	3
Estructura de los Estudios de Grado.....	3
Las Asignaturas del Primer Curso en el Contexto del Grado.....	4
Tipos de actividades a realizar.....	6
Movilidad.....	6
Prácticas académicas externas .....	6
Tutorías académicas .....	6
Plan de Acción Tutorial (PAT).....	6
Programa de Acción Tutorial entre Iguales (PATi).....	7
Coordinación.....	7
Otra información de interés.....	7
<b>2.- Información específica para el grupo .....</b>	<b>8</b>
Asignación de estudiantes a grupos docentes .....	8
Calendario, horario y exámenes.....	8
Profesorado .....	8
<b>ANEXO I.....</b>	<b>9</b>

# 1.- Información del Grado en Ingeniería Química

## Presentación

Bienvenido al Grado de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Con la formación alcanzada tras los 4 años de este grado vas a obtener por un lado una formación generalista en ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) y en materias tecnológicas básicas; por otro, una formación específica de Ingeniería Química para poder abordar el estudio de todos aquellos sistemas en los que las sustancias experimentan una modificación en su composición, contenido energético o estado físico.

La información que necesites sobre los programas de intercambio académico, prácticas en empresas y formación complementaria se lleva a cabo a través del Servicio de Asesoramiento del Estudiantado de Ciencia y Tecnología (SAECVT), que se encarga también de la gestión de los trámites administrativos (en el caso de las prácticas externas utilizando el sistema informático PraktiGes de la UPV/EHU).

Por último, el Servicio de Atención a Personas con Discapacidades de la UPV/EHU está dedicado a facilitar el acceso de este colectivo a los distintos estudios y servicios, garantizando su plena participación en la Universidad en el marco del principio de igualdad de oportunidades.

## Competencias de la Titulación

El Grado en Ingeniería Química debe formar profesionales que conozcan el diseño de Procesos y Productos, incluyendo la concepción, cálculo, construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones donde se efectúen procesos en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la Industria Química y de otros sectores relacionados como el Farmacéutico, Biotecnológico, Alimentario o Medioambiental.

Con esta formación podrás desempeñar puestos en la Industria Manufacturera, en empresas de Diseño y Consultoría, en tareas de Asesoría Técnica, Legal o Comercial, en la Administración y en la Enseñanza en los niveles secundario y universitario, así como el ejercicio libre de la profesión y la elaboración de dictámenes y peritaciones.

## Estructura de los Estudios de Grado

El plan de estudios está orientado hacia objetivos concretos relacionados con la adquisición de las competencias que se han considerado esenciales para tu graduación en Ingeniería Química. La secuenciación de las materias y de las asignaturas está planteada para que puedas ir alcanzando, de forma escalonada la formación en Ingeniería Química. Los contenidos formativos están diseñados con un número de créditos necesarios para alcanzar las competencias y, al mismo tiempo, adecuados para que el esfuerzo requerido sea factible para la mayoría del estudiantado.

**Tabla 1. Estructura de los estudios y organización de las enseñanzas.**

Tipo	Curso 1º	Curso 2º	Curso 3º	Curso 4º	TOTAL
Materias básicas de rama ingenieril	48	27			75
Obligatorios	12	33	60	19,5	124,5
Prácticas Externas				12	12
Trabajo Fin Grado				10,5	10,5
Optativos				18	18
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>240</b>

### Módulo 1. Formación básica (75 créditos)

Integrado principalmente por las materias básicas de la Ingeniería Química, con el objetivo de que el estudiantado adquiera capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas propios de estas áreas, así como dotar al estudiantado de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la Ingeniería Química, los fundamentos científicos y tecnológicos de la química, matemáticas, estadística, física, informática, expresión gráfica y administración de empresa.

### Módulo 2. Común a la rama industrial (61,5 créditos)

Integrado por materias comunes de la rama industrial, en el que se pretende que el estudiantado adquiera la capacidad para el diseño y modelización de sistemas dinámicos, operaciones y procesos, en el ámbito de la Ingeniería Química, así como dotar al estudiantado de la capacidad para comprender y aplicar en el campo de la Ingeniería Química los fundamentos científicos y tecnológicos de química, materiales, electrotecnia y electrónica, automática y control, energía y mecánica de fluidos, medioambiente, diseño mecánico y proyectos de ingeniería.

### **Módulo 3. Tecnología específica: ingeniería química (63 créditos)**

Integrado por materias específicas, en el que se pretende que el estudiantado adquiera capacidad para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continua en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios que ofrece la Ingeniería Química a la Industria Química y a otros sectores industriales relacionados. Se persigue dotar al estudiantado de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la Ingeniería Química, los fundamentos científicos y tecnológicos de las bases de la ingeniería química, transferencia de materia y operaciones de separación, cinética y reactores químicos, biotecnología, ingeniería de procesos y producto.

### **Módulo 4. Intensificación (18 créditos)**

Integrado por 8 asignaturas optativas cuyo objetivo es la intensificación en el conocimiento y aplicación de materias de la Ingeniería Química y la proyección del conocimiento y capacidades adquiridas previamente por el estudiantado hacia sectores industriales de actualidad, que son de interés estratégico, desde las perspectivas económica y social. Así, deberás cursar 4 asignaturas, de las 8, en las que podrás adquirir capacidades de interés en los sectores industriales del petróleo y petroquímica, de energías renovables, ecoindustria e industria asociada al medio ambiente y a la microbiología y biotecnología, integrando la filosofía de la seguridad y las acciones de minimización de riesgos con el resto de capacidades.

### **Módulo 5. Prácticas externas (12 créditos)**

Las prácticas externas proporcionan una visión aplicada de los conocimientos y un contacto directo con la industria. Se establecen 12 créditos de prácticas externas obligatorias que se realizarán en empresas o centros públicos con una duración de 300 horas de presencia del estudiantado. La UPV/EHU tiene establecidos convenios con un importante número de empresas que se comprometen a incorporar estudiantes para la realización de prácticas, entre las que se incluyen algunas de las más representativas de los sectores industriales en los que presta servicio la Ingeniería Química. Se recomienda consultar la normativa:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>

[http://www.ehu.eus/documents/19559/1492311/practicas\\_ext\\_IQ\\_es.pdf](http://www.ehu.eus/documents/19559/1492311/practicas_ext_IQ_es.pdf)

### **Módulo 6. Trabajo fin de grado (10,5 créditos)**

El Trabajo Fin de Grado es el ejercicio final previo a la graduación, en el que el estudiantado realiza una síntesis de todas las competencias adquiridas a lo largo de la carrera, en todas y cada una de las asignaturas.

**Más información sobre el TFG:**

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

[https://www.ehu.eus/documents/19559/37321287/IQ\\_TFG\\_es.pdf/011dc42a-fff6-1ffc-462c-79047d3e4c56?t=1676619808436](https://www.ehu.eus/documents/19559/37321287/IQ_TFG_es.pdf/011dc42a-fff6-1ffc-462c-79047d3e4c56?t=1676619808436)

## **Las Asignaturas del Primer Curso en el Contexto del Grado**

Las asignaturas que cursarás en este primer curso son las mostradas en la Tabla 2. Como puedes observar, se corresponden fundamentalmente con las del módulo de formación básica, comenzándose también a cursar las primeras materias ligadas con la Ingeniería Química. Indicar que las asignaturas "Operaciones básicas de laboratorio" (primer cuatrimestre), y "Fundamentos de Ingeniería Química y Biotecnología" (segundo cuatrimestre) se ofertan también en inglés ("Fundamental Laboratory Operations" y "Basics of Chemical Engineering and Biotechnology", respectivamente).

**Tabla 2. Distribución de créditos de las asignaturas de primer curso de G.I.Q.**

<b>Módulo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Semestre</b>	<b>Créditos</b>
Formación básica	Básica de rama	Matemáticas I	1	6
Formación básica	Básica de rama	Matemáticas II	2	6
Formación básica	Básica de rama	Física	1-2	12
Formación básica	Básica de rama	Química General I	1	6
Formación básica	Básica de rama	Química General II	2	6
Formación básica	Básica de rama	Operaciones básicas de laboratorio	1	6
Formación básica	Básica de rama	Introducción a la computación	1	6
Tecnología específica IQ	Obligatoria	Fundamentos de la Ingeniería Química y Biotecnología	2	6
Tecnología específica IQ	Obligatoria	Biología	2	6

Un breve contenido de cada una de las asignaturas se ha reflejado en la Tabla 3.

**Tabla 3. Resumen de los contenidos de las asignaturas de primer curso de G.I.Q.**

<b>Asignatura</b>	<b>Resumen del contenido de las asignaturas</b>
Matemáticas I	Números y funciones. Derivadas. Calculo integral. Aproximaciones y series de potencias. Algebra Lineal. Geometría del plano y del espacio. Matrices.
Matemáticas II	Series de potencias. Funciones de varias variables. Integrales dobles y triples. Cambios de variables. Coordenadas polares, esféricas y cilíndricas. Ecuaciones diferenciales y modelización. Ecuación de la cinética química. Sistemas de ecuaciones diferenciales autónomos.
Física	Cinemática y dinámica. Sistema de partículas. Dinámica de rotación. Movimiento oscilatorio y ondulatorio. Campo eléctrico y circuitos eléctricos. Campo magnético e inducción magnética. Radiación electromagnética. Principios de óptica e instrumentos ópticos. Introducción a la metodología experimental en física.
Química General I	Propiedades microscópicas y macroscópicas de los elementos y compuestos químicos, se describen los modelos de enlace y reactividad, se establecen las normas de formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos e inorgánicos, y la isometría de los compuestos orgánicos y la reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos.
Química General II	Cinética y termodinámica química, equilibrio químico, los equilibrios iónicos y sus aplicaciones.
Operaciones básicas de laboratorio	Prácticas de laboratorio con las que se pretende que el estudiantado conozca las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico, adquiera destreza en las operaciones básicas siguientes: preparación y valoración de soluciones, técnicas de separación sólido/ líquido y líquido/ líquido, técnicas de purificación y técnicas de manipulación de gases y sólidos. Además se incidirá de forma especial en la elaboración del cuaderno de laboratorio y de los informes finales subsiguientes.
Introducción a la computación	Perspectiva histórica. Aspectos básicos de la computación. Iniciación a la programación. Diseño modular. Máquina virtual.
Fundamentos de la Ingeniería Química y Biotecnología	Conceptos generales. Bases matemáticas y sistemas de unidades. Balances de materia y energía. Bases de las operaciones unitarias. Fundamentos de las operaciones de separación. Reactores bioquímica y metabolismo celular. Conceptos básicos de microbiología.
Biología	Biomoléculas y sus interacciones en el metabolismo. Estructura y función celular. Los procesos biológicos fundamentales de los organismos vivos y la interrelación de dichos procesos bajo la perspectiva de la biodiversidad y de la evolución. Aspectos de aplicación biotecnológica.

Las Fichas de las asignaturas con la información completa se muestran en el Anexo I de la guía. Esta información está disponible en la página web de la Facultad de Ciencia y Tecnología, correspondiente al Grado de Ingeniería Química:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-ingenieria-quimica>

## **Tipos de actividades a realizar**

En las Tablas 4a y 4b se resume la distribución docente en horas presenciales en función del tipo de actividad.

**Tabla 4a. Distribución docente (en horas presenciales) en el primer semestre.**

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Química General I	30	25		5	
Operaciones básicas del laboratorio		14		2	44
Matemáticas I	30	18	6	6	
Introducción a la computación	20	6	24	10	
Física	30	16		4	10
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>79</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>54</b>

**Tabla 4b. Distribución docente (en horas presenciales) en el segundo semestre.**

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Química General II	30	20	5	5	
Fundamentos de ingeniería Química y Biotecnológica	30	20		10	
Matemáticas II	30	18	6	6	
Biología	30	12	2	8	8
Física	30	16		4	10
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>86</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>18</b>

## **Movilidad**

Es posible cursar un semestre o un curso académico en otra universidad en el marco de uno de los programas de intercambio en los que participa la Facultad. Los requisitos a cumplir y otra información de interés pueden consultarse en <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>

## **Prácticas académicas externas**

La realización de prácticas en entidades externas facilita la incorporación del estudiantado al mundo laboral, proporcionando, además de conocimientos y competencias de contenido práctico, experiencia profesional. Además de las prácticas externas curriculares (obligatorias), en el Grado en Ingeniería Química es posible realizar también prácticas externas extracurriculares (de carácter voluntario). Para poder realizar las prácticas académicas externas, se deberán haber superado 120 ECTS. Más información en: <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>

## **Tutorías académicas**

La tutoría académica es un proceso que consiste básicamente en brindar asesoría y orientación académica al estudiantado a través de un profesor o una profesora. Esta asesoría está encaminada a apoyar al estudiantado en las materias que están cursando. A comienzo de cada cuatrimestre cada docente dará a conocer su horario de tutorías.

## **Plan de Acción Tutorial (PAT)**

El Plan de Acción Tutorial (PAT) ofrece al estudiantado la oportunidad de disponer de un profesor tutor o de una profesora tutora que favorecerá su integración en la vida universitaria y les orientará durante toda su trayectoria académica.

Las profesoras tutoras y los profesores tutores pretenden:

- apoyar y orientar al estudiantado en su proceso de formación integral, en su aspecto tanto académico como personal y profesional.
- favorecer la integración del estudiantado en la actividad académica de la Facultad.
- informar al estudiantado sobre los servicios y actividades que tienen a su disposición en el ámbito universitario.
- identificar las dificultades que pueden aparecer durante el desarrollo de los estudios y facilitar el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje.

- o asesorar en la toma de decisiones, especialmente en la elección del itinerario curricular.
- o transmitir información que pueda resultar de interés para el desarrollo académico y profesional del estudiantado.

La asignación de tutores o tutoras a cada estudiante del Grado en Ingeniería Química se realizará al inicio del primer curso. Esta asignación permanecerá vigente hasta la obtención del Grado.

## **Programa de Acción Tutorial entre Iguales (PATi)**

El Programa de Tutoría entre iguales (PATi) pretende satisfacer las necesidades de adaptación y facilitar la integración académica, social y personal del estudiantado de nuevo ingreso en la Universidad, a través de la experiencia adquirida por compañeros y compañeras de cursos superiores. Es una actividad organizada en sesiones informativas impartidas por el estudiantado tutor en las que la participación juega un papel fundamental para resolver inquietudes y dudas del estudiantado de primero.

## **Coordinación**

La coordinación del Grado recae en la Comisión de Estudios de Grado (CEG). Esta realiza funciones de apoyo al desarrollo curricular, seguimiento, revisión y mejora del Grado. A la hora de redactar esta guía, la CEG del Grado en Ingeniería Química está formada por:

Tipo	Coordinador/a	Datos de contacto
<b>Grado</b>	<b>Javier Ereña Loizaga</b> Dpto. Ingeniería Química	<a href="mailto:javier.eren@ehu.eus">javier.eren@ehu.eus</a> 946012580 B1.P1.9
<b>1º curso</b>	<b>Miriam Arabiourrutia Gallastegi</b> Dpto. Ingeniería Química	<a href="mailto:miriam.arabiourrutia@ehu.eus">miriam.arabiourrutia@ehu.eus</a> 946018149 B1.P2.8
<b>2º curso PAT</b>	<b>Asier Aranzabal Maiztegi</b> Dpto. Ingeniería Química	<a href="mailto:asier.aranzabal@ehu.eus">asier.aranzabal@ehu.eus</a> 946015554 B1.P1.15
<b>3º curso Prácticas externas</b>	<b>Alazne Gutiérrez Lorenzo</b> Dpto. Ingeniería Química	<a href="mailto:alazne.gutierrez@ehu.eus">alazne.gutierrez@ehu.eus</a> 946012528 B1.P1.12
<b>4º curso TFG</b>	<b>Beñat Pereda Ayo</b> Dpto. Ingeniería Química	<a href="mailto:benat.pereda@ehu.eus">benat.pereda@ehu.eus</a> 946012263 B1.P1.15

Se puede consultar información actualizada de la CEG del Grado en Ingeniería Química en el siguiente enlace:  
<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios7>

Además, para cada asignatura del Grado se ha nombrado un/a coordinador/a de asignatura que se encarga de coordinar el equipo docente que la imparte. La relación de coordinadores/as de asignaturas del Grado en Ingeniería Química puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-iq>

## **Otra información de interés**

En algunas asignaturas del Grado, el equipo docente utiliza un aula virtual de apoyo a la docencia presencial. Estas aulas están en eGela <https://egela.ehu.eus>. Para acceder a eGela hay que introducir el usuario LDAP, que se asigna a cada estudiante al realizar la matrícula como estudiantado de nuevo ingreso. También se utiliza el usuario LDAP para acceder a GAUR, herramienta informática para la realización de trámites administrativos y la consulta de datos relativos a la vida académica del estudiantado.

Cada estudiante matriculado en el Grado en Ingeniería Química dispone de una cuenta de correo electrónico corporativa, cuya dirección y contraseña le fueron entregadas al realizar la matrícula como estudiantado de nuevo ingreso. A esta cuenta de correo corporativa se remiten todos los mensajes del profesorado, de eGela, del equipo decanal u otros estamentos universitarios. Es posible redirigir los mensajes que llegan a esta cuenta al correo personal. Más información en: [https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc\\_alumnado](https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado). También dispone de un servicio de albergue de disco <https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>

Ante cualquier duda o problema en la utilización del correo corporativo o en general de los servicios informáticos de la UPV/EHU, se recomienda contactar con CAU vía web <http://lagun.ehu.eus> utilizando el usuario LDAP. Para más información sobre el CAU visitar: <http://www.ehu.eus/cau>

El Servicio de Asesoramiento del Estudiantado de la Facultad de Ciencia y Tecnología (SAECYT) asesora al estudiantado y realiza los trámites necesarios para poder realizar prácticas en empresa o participar en un programa de intercambio. Se encuentra ubicado en la Secretaría de la Facultad. Más información sobre el SAECYT en <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes>

**Más Información sobre el Grado en Ingeniería Química:**

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-ingeneria-quimica>

**Página web de la Facultad:**

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/home>

---

## 2.- Información específica para el grupo

---

### Asignación de estudiantes a grupos docentes

Durante las primeras semanas de clase se informará de la asignación de cada estudiante a los grupos docentes en las diferentes modalidades docentes para las que haya más de un grupo programado.

### Calendario, horario y exámenes

El calendario lectivo del Centro puede consultarse en la página web:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>

El horario, con la correspondiente información sobre las aulas donde se impartirá cada actividad, así como el calendario oficial de exámenes, se publica y actualiza en la web de la Facultad. Pueden consultarse en: <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak> Además, en el enlace anterior también pueden consultarse los tribunales de 5<sup>a</sup> y 6<sup>a</sup> convocatoria nombrados para las asignaturas del Grado.

### Profesorado

La información sobre el profesorado (datos de contacto, horas de tutoría) que imparte las asignaturas de este grupo puede consultarse en la web institucional del grado:

<https://www.ehu.eus/es/web/graduak/grado-ingeneria-quimica/profesorado>

Para acceder a la información de un/a profesor/a en el enlace anterior, basta con pinchar en el nombre del/a profesor/a.

## **ANEXO I (GUÍAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS)**

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético.

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GINQUI30 - Bachelor's Degree in Chemical Engineering**Year** First year**COURSE**

26695 - Basic Laboratory Operations

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

This subject encompasses a set of laboratory practices with which it is intended that the student learns the basic safety rules in a chemical laboratory, acquires skills in the following basic operations: preparation and titration of solutions, solid / liquid and liquid / liquid separation techniques, purification techniques, and gas and solid handling techniques. In addition, special emphasis will be placed on the preparation of the laboratory notebook and subsequent final reports.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

This course encompasses a set of laboratory practices with which it is intended that the student gains knowledge on the Basic safety standards in a chemical laboratory, acquire skill in the following basic operations: preparation and titration of solutions, solid/liquid and liquid/liquid separation techniques, purification techniques and gas and solid handling techniques.

In fact, thanks to this subject the student will acquire the following skills:

M01CM03- Safe use of the usual means and techniques of a laboratory

M01CM05- Ability to observe, analyze and present results in the field of chemistry and other experimental sciences.

M01CM09- Use of the various experimental sciences for the understanding of chemical phenomena

M01CM11- Knowledge and use of the most common sources of information and documentation in experimental sciences.

**Theoretical and Practical Contents****THEORY PROGRAM**

1. Work and safety standards in the laboratory. Basic safety rules in the laboratory. Personal protection. Description and handling of laboratory equipment. Cleaning and drying of glassware. Chemical reagents handling. Commonly used toxic and dangerous substances. Appropriate use of fume hoods. Waste management.

Organization and management. Quality management in a chemical laboratory. Preparation and presentation of the laboratory notebook. Data treatment. Bibliography management. Report writing.

2. Fundamental operations. Weighing methods. Most used concentration units. Preparation and titration of solutions. Preparation of liquid-liquid and solid-liquid aqueous solutions. Acid-base or redox volumetry.

3. Chemical reactivity. Acid-base reactions. PH measurement methods. Redox reactions. Reactions with gas evolution. Reversible and irreversible reactions. Precipitation reactions. Separation of precipitates. Complex formation. Performance of a reaction. Solid state reactions: thermal decomposition.

4. Separation and purification techniques.

Inorganic compounds crystallization. Fundamentals. Types of crystallization. Crystallization by evaporation of the solvent, by addition of solvent, by temperature variation and by sublimation. Crystal separation.

Recrystallization of organic compounds: choice of solvent. filtration and drying. Melting points. Material and process.

Extraction. Fundamentals. Partition coefficient. Liquid-liquid and solid-liquid extraction. Material and procedure. Desiccant agents. Acid-base extraction.

Distillation. Fundamentals. Types and utility. Boiling point. Simple, fractional, vacuum and steam distillation. Azeotropic mixtures. Material and procedure.

Chromatography. Fundamentals. Types of chromatography. Utility. Stationary phase: types of adsorbents. Mobile phase. Thin layer chromatography technique (TLC). Retention factor (Rf).

**LABORATORY PRACTICE PROGRAM****Practice 1. INORGANIC SYNTHESIS. CRYSTALLIZATION**

Management and identification of basic laboratory material. Weighing methods: types of scales in the laboratory.

Synthesis and crystallization of  $(\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Crystal separation, washing and drying. Reaction yield.

Crystallization by temperature variation, by evaporation of the solvent, by addition of solvent, and by diffusion between solvents.

**Practice 2. PREPARATION OF SOLUTIONS. ACID-BASE TRITATION**

Management and identification of basic laboratory material. Liquid volume measurements: Volumetric material.

Preparation of solutions: Elementary techniques and concepts, most used concentration units. Acid-base Volumetry.

**Practice 3. OBTAINING AND IDENTIFICATION OF GASES.**

Gas generation and identification. Glassware preparation for the reation implementation.

**Practice 4. REACTIONS IN TEST TUBE**

Chemical reactivity: pH changes, color changes, gas evolution, reversible and irreversible reactions, complex formation, ion exchange, redox reactions.

**Practice 5. PRECIPITATION REACTIONS.**

Preparation of solids by precipitation. Solids separation by filtration/centrifuging/spin cycling. Cation identification.

Analytical march.



- Skill in basic laboratory operations and respect and compliance with the standards of security.
- As support material, only the laboratory notebook (DIN A4) written by the student or student during practical sessions and signed by the teacher.
- Weight of this section: 25%. Minimum grade: 4.

#### RESIGNATION

- To give up the continuous evaluation, it is necessary to indicate it in writing to the teachers before week 9.
- It will be enough to not take the exams to renounce the ordinary call.

#### B. FINAL EVALUATION.

##### 1. PRACTICAL EXAM

- Mandatory character.
- The appropriate handling of reagents and laboratory material, understanding and explanatory capacity of phenomena and processes and skill in basic laboratory operations, as well as respect and compliance with safety rules.
- Weight of this section: 80%. Minimum grade: 4.

##### 2. THEORETICAL EXAMINATION

- Mandatory character.
- The appropriate approach and the accuracy and coherence of the response will be evaluated.
- Weight of this section: 20%. Minimum grade: 4.

#### GIVE UP THE CALL

- It will be enough to not take the final exam to waive the ordinary call.

#### **EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT**

##### EXTRAORDINARY CALL EVALUATION:

##### 1. INDIVIDUAL WORKS

- The comprehension and explanatory capacity of phenomena and processes will be evaluated.
- The delivery of all the questions answered corresponding to each practice is essential.
- Weight of this section: 25%. Minimum grade: 4.

##### 2. PRACTICAL EXAMINATION

- Skill in basic laboratory operations and respect and compliance with the standards of security.
- As support material, only the laboratory notebook (DIN A4 size) written by the student can be used during the practical sessions and signed by the teacher.
- Weight of this section: 55%. Minimum grade: 4.

##### 3. THEORETICAL EXAMINATION

- The appropriate approach and the accuracy and coherence of the response will be evaluated.
- Weight of this section: 20%. Minimum grade: 4.

#### GIVE UP THE CALL

- It will be enough to not take the final exam to renounce the extraordinary call.

#### **MANDATORY MATERIALS**

Lab coat. Safety glasses. Laboratory gloves. Spatula. Laboratory notebook, DIN A4 size

#### **BIBLIOGRAPHY**

##### **Basic bibliography**

- Basic bibliography
1. M. Fernández González, Operaciones de laboratorio en Química, Anaya, Madrid, 2004.
  2. M. J. Insausti, E. Charro, P. Redondo, Manual de experimentación básica en Química, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1999
  3. J. Martínez Urreaga, Experimentación en química general, Thomson, Madrid, 2006.

##### **Detailed bibliography**

In-depth bibliography

- M. A Martínez, A. G. Csáký, Técnicas experimentales en síntesis orgánica, Síntesis, Madrid, 1998.

J. Tanaka y S.L. Suib, Experimental Methods in Inorganic Chemistry. Prentice Hall (1999).  
J.D. Woollins, Inorganic experiments. 2<sup>a</sup> ed., VCH Publishers: Nueva York (2003).

**Journals**

Journal of Chemical Education

**Web sites of interest**

<http://webbook.nist.gov/chemistry>

**OBSERVATIONS**

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle** .

**Degree** GINQUI30 - Bachelor's Degree in Chemical Engineering

**Year** First year

## COURSE

26747 - Basics of Chemical Engineering and Biotechnology

**Credits, ECTS:** 6

## COURSE DESCRIPTION

In this course the students will learn the basic concepts on which chemical engineering and biotechnology are founded. The aim is to acquire a basic knowledge and a set of tools for solving problems related with material and energy balances, applied to design basic operations and reactors in both biological and chemical processes. The concepts introduced in this subject will be broaden and deepen in 2nd and 3rd year subjects for both chemical engineering and biotechnology students.

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

## COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

### Description and objectives

In this course we will learn basic concepts of mathematics, systems of measurement, mass and energy balances, unit operations, separation processes, chemical reactor design, biochemical and cellular metabolism, and microbiology.

### Skills

1. Developing mass and energy balances for industrial and bio-industrial processes, correlating them with operational conditions, flow-rates, concentrations and stoichiometry. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.2; BSc in Chemical Engineering M03CM01]
2. Acquiring and integrating basic concepts of science, life science, chemical engineering and biochemistry in product and process engineering. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.1; BSc in Chemical Engineering M03CM02]
3. Developing the capacity for autonomous and collaborative learning, encouraging initiative and adapting quick to new situations. [BSc in Biotechnology: T2; BSc in Chemical Engineering M03CM11]
4. Communicating and transferring knowledge, results and ideas in a professional and multidisciplinary environment. [BSc in Biotechnology: T3; BSc in Chemical Engineering M03CM12]
5. Solve simple problems related with chemical engineering and biotechnology. Rising environmental concern, sustainability, ethical and critical judgment. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.1; BSc in Chemical Engineering M03CM15]

### Learning results:

- Understand the fundamental concepts of Chemical Engineering and Biotechnology disciplines
- Analyze and understand the biological and chemical processes
- Solve problems related with Chemical Engineering such as mass and energy balances, separation operations (distillation, extraction) and reactor design
- Communicate and transfer, mainly through writing assessments, the knowledge acquired and the results obtained by problem solving

## Theoretical and Practical Contents

- 1 - General concepts of chemical engineering. Flow diagrams. Classification of unit operations. Steady state and transient behaviour. Discontinuous, continuous and semi-continuous processes.
- 2 - Basics of mathematics and systems of measurement. Introduction to numerical methods for engineers. Units and dimensions. Dimensional homogeneity. Usual physicochemical properties in chemical engineering and biotechnology. Data presentation and analysis: types of graphics.
- 3 - Mass balances: law of conservation of mass. Steady state and transient behaviours. Solving Strategies: calculation base and control volume. Global and partial mass balances. Processes with recirculation, bypass and purge.
- 4 - Energy Balances: law of conservation of energy. Energy types. The general energy equation. Enthalpy balances. Applications to steady and transient states.
- 5 - Basics of unit operations in chemical engineering. Transport Phenomena: momentum, heat and mass. Transport mechanisms.
- 6 - Basics of separation processes. Gas-liquid Equilibrium: batch and flash distillation. Liquid-liquid equilibrium.
- 7 - Introduction to the design of chemical reactors. Homogeneous batch reactor. Continuous tubular reactor and continuous stirred tank reactor. Continuous stirred tank reactors in series.
- 8 - Biochemistry and cell metabolism. Metabolic processes. Main metabolic pathways. Regulation of metabolic pathways. Primary and secondary metabolites.
- 9 - Basics of microbiology. Microorganisms of industrial interest. Cell growth factors. Improvement of microorganism production. Sterilization practice.
- 10 - Kinetics and stoichiometry of microbial growth. Stoichiometry and cellular balances. Discontinuous phases of microbial growth. Non-structured growth models. Substrate inhibition. Product inhibition. Competitive two limiting substrates.

## TEACHING METHODS

Types of teaching:

-No-Classroom Activities (NCA)

Will be distributed evenly throughout the semester. The burden of no-classroom activities will be lower during the weeks when special activities of other subjects (corresponding to the first course) are being undertaken. Specific information will be provided in this regard.

-Tutorials (T)

Fundamentally oriented to exercise resolution and problem solving.

-Seminars (S)

Students gathered in groups will develop a small project, requiring the skills acquired in the course: flowcharting, mass and energy balances, and separation operations and reactors, among others. Seminar sessions will be determined accounting the number of students.

-Exercises (E)

The exercises are designed to develop the key skills associated with this course, with a parallel learning of other capacities as analysis, synthesis, communication, teamwork and self-study.

## TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	30	10	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	15	30						

Legend: M: Lecture-based

S: Seminar

GA: Applied classroom-based groups

GL: Applied laboratory-based groups

GO: Applied computer-based groups

GCL: Applied clinical-based groups

TA: Workshop

TI: Industrial workshop

GCA: Applied fieldwork groups

## Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

## Evaluation tools and percentages of final mark

- Exercises, cases or problem sets 60%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 40%

## ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The evaluation of the subject is based on the continuous assessment.

### CONTINUOUS ASSESSMENT:

-3 partial, individual, written exams (personal assignments): 60% of the final mark (development of competencies 1,2 and 5)

-Group assignment: 40% of the final mark (development of competencies 3 and 4)

A minimum average mark of 5 is required in the written exams (to calculate the average mark it is necessary to take the 3 exams and not get a 0 in any of them) and a mark of 4 in the teamwork. If these criteria are met and the average of these two tasks is greater than or equal to 5, the student will pass the subject through continuous assessment. If the student does not meet the criteria, he/she will have to take the exam in the ordinary exam session.

The student can resign the continuous assessment, independently on her/his personal participation, and choose the final evaluation. In order to do so, she/he must send a written resignation in a period up to the 9th week from the starting of the course (week 25)

The student who does not pass the subject through the continuous assessment can be evaluated by the final exam:

-Writing part (personal assignment) with theory and exercises  $\geq$  60% of the final mark

-Group assignment  $\geq$  40% of the final mark

The group assignment in the final exam is only necessary for those students who have not passed it in the continuous assessment.

Not sitting the final exam will be enough not to be evaluated by continuous assessment, because the final exam counts towards more than 40% of the final mark.

In the exam, electronic devices and any other material that has not been authorized by the teacher are forbidden.

In the particular case where the continuous evaluation cannot be performed, the final exam will account for 100% of the final grade.

#### **EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT**

The student who do not pass the subject(ordinary call)can be evaluated in the final exam (extraordinary call):

Final exam:

- Writing part (personal assignment) with theory and exercises - 60% of the final mark
- Group assignment - 40% of the final mark

The group assignment in the final exam is only necessary for those students who have not passed it in the continuous assessment

#### **MANDATORY MATERIALS**

#### **BIBLIOGRAPHY**

##### **Basic bibliography**

Calleja F y otros; Introducción a la Ingeniería Química. Ed. Síntesis, 1999.

Costa, L.J.; Cervera, M.S.; Cunill, G.F.; Espulgas, V.S.; Mans, T.C. y Mata, A.J.; Curso de Química Técnica, Ed. Reverté, Barcelona, 1984.

Felder, R.M. y Rousseau, R.W.; Elementary Principles of Chemical Processes, Ed. Wiley, Nueva York, 1986. Traducción al castellano: Addison-Wesley, 1991.

Himmelblau, D.M.; Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, Ed. Prentice-Hall (6<sup>a</sup> Edición en Español), México, 1997.

Bullock, J. D.; Kristiansen, B.; Biotecnología basica; Acribia, Zaragoza, 1991.

Gódia, F.; López, J.; Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.

##### **Detailed bibliography**

Reklaitis, G.V.; Introduction to Material and Energy Balances, Wiley, Nueva Cork, 1983. Traducción al castellano Interamericana, México, 1986.

Peiró Pérez, J.J.; Balances de Materia. Problemas Resueltos y Comentados, Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.

Wiseman, A.; Principios de biotecnología; Acribia, Zaragoza, 1985.

#### **Journals**

#### **Web sites of interest**

Moodle page of subject: <http://egela.ehu.es>

#### **OBSERVATIONS**

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

25139 - Biología

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La BIOLOGIA es básica en Química, dado que se ocupa de los organismos en los que tienen lugar los procesos metabólicos. En este curso ofrecemos el estudio de las características de los seres vivos, así como de sus niveles de organización, bases moleculares de la vida, organización celular y aplicaciones industriales.

Para ello, proporcionamos los principios básicos del modelo celular y las técnicas principales en el estudio de los seres vivos.

Los contenidos que se trabajan se integran y relacionan con otras áreas afines como la química inorgánica, la química orgánica y la bioquímica. La materia resulta fundamental en la capacitación laboral de cualquier graduado en Biociencias.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- 1- Aprender a utilizar con seguridad los recursos y técnicas más habituales de laboratorio.
- 2- Conocer los aspectos básicos de los sistemas y procesos biológicos.
- 3- Conocer y entender la base química de los procesos biológicos así como su reflejo en la organización celular y en la genética.
- 4- Conocer los principios básicos de las Ciencias de la Tierra y su relación con el origen y las características de las sustancias químicas.
- 5- Conocer y usar las fuentes de información y documentación más utilizadas en las Ciencias Experimentales.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES:**

- 1- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis para la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.
- 2- Desarrollar la capacidad de organización y planificación.
- 3- Desarrollar habilidad en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico.
- 4- Mantener una actitud positiva que permita adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo y continuado.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA**

1. Concepto. Características de los seres vivos. Niveles de organización

**BIOMOLÉCULAS**

2. La base química de la vida: el agua. Grupos funcionales de los compuestos orgánicos.
3. Biomoléculas: Glúcidos. Lípidos. Proteínas. Nucleótidos.

4. Enzimas. Reacciones químicas y energía de activación. Estructura y función de los enzimas. Factores que afectan a la actividad enzimática. Enzimas reguladoras.

**ORGANIZACIÓN CELULAR**

5. La célula: Estructura general. Organización procariótica y eucariótica.
6. La membrana plasmática: estructura y función. La pared celular.
7. Citoplasma y citoesqueleto. Microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. Apéndices móviles: cilios y flagelos.
8. Ribosomas y sistema de endomembranas: estructura y función. Retículo endoplasmático rugoso, liso y aparato de Golgi. Lisosomas y microcuerpos.
9. Mitochondrias y cloroplastos: estructura y función. Metabolismo energético.
10. El núcleo interfásico: estructura y función. Membrana nuclear, nucleolo y cromosomas. El ciclo celular.

**CONCEPTOS BÁSICOS DE GENÉTICA**

11. Reproducción. El núcleo en división: mitosis y meiosis. Ciclos biológicos.
12. Transmisión de los caracteres hereditarios.
13. Teoría cromosómica de la herencia. Ligamiento y recombinación. Alelos múltiples. Herencia ligada al sexo. Cartografía de cromosomas.
14. Mutaciones. Alteraciones puntuales y cromosómicas. Importancia de las mutaciones como fuente de variabilidad. Mutágenos.

**BIODIVERSIDAD y EVOLUCIÓN**

15. Evolución química. Evolución prebiótica.
16. Diversidad biológica
17. Biodiversidad y Evolución del metabolismo en microorganismos.

**INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA**

18. Concepto de biotecnología. Organismos industriales. Clases de productos biológicos industriales. Enzimas: obtención, producción y aplicaciones. Antibióticos, vitaminas y aminoácidos. Polisacáridos y poliésteres microbianos.

19. Microorganismos y protección ambiental. Insecticidas microbianos.
20. Recombinación genética. Productos biotecnológicos importantes fabricados por medio de ADN recombinante: hormonas, proteínas de sangre, vacunas, agentes anticancerígenos y moduladores inmunológicos. Productos de plantas y drogas que se obtienen de ellas. Proceso y productos de animales y de células animales cultivadas.
21. Biología, concepto. Los comités de ética en la UPV-EHU. Protocolos y procedimientos.

## METODOLOGÍA

Los temas del programa son unidades docentes de diferente extensión, por lo que no se desarrollan en tiempos horarios iguales. Para los trabajos personales del alumnado es muy necesario el conocimiento de inglés que permita manejar información en este idioma. La correcta elaboración y entrega dentro de los plazos establecidos de las tareas de aula, ordenador y laboratorio será requisito imprescindible para aprobar la asignatura.

Con carácter general, y salvo que se indique lo contrario, durante el desarrollo de una prueba de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Horas de Docencia Presencial</b>	30	8	12	8	2				
<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a</b>	40	20	4	14	12				

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%
- PRUEBA TEÓRICO-PRÁCTICA 65%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La nota final se calculará aplicando los siguientes porcentajes, solo en el caso de que la nota obtenida en el examen teórico-práctico sea 4 o mayor:

- Actividades académicas dirigidas (resolución de problemas, participación, preparación de trabajos): 20% de la nota final en evaluación continua.
- Evaluación continua de las prácticas de laboratorio (actividades de laboratorio, informes, trabajo en el laboratorio, resultados obtenidos): 15% de la nota final en evaluación continua. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria en el caso de evaluación continua.
- Examen teórico-práctico. Podrá ser oral y/o escrito. Supondrá el 65% de la nota final en evaluación continua y 100% en evaluación final.
- Bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada
- Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.
- El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrán de un plazo de 9 semanas, a contar desde el comienzo del cuatrimestre, de acuerdo con el calendario académico del centro.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria la nota final se establecerá siguiendo el mismo protocolo descrito en la convocatoria ordinaria. La no presentación a dicha prueba supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un No Presentado.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Libros de texto y revistas científicas, herramientas virtuales, materiales en la red.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía básica

- N.A. CAMPBELL & Jane B. REECE (2007). Biología. Panamericana, 7. ed.  
Helena CURTIS, N. Sue BARNES, Adriana SCHNEK & Alicia MASSARINI (2008). Biología. Panamericana, 7. ed.  
S. FREEMAN (2009). Biología. Pearson Education, 3. ed.  
Sylvia S. MADER & M. WINDELSPECHT (2019). Biología. McGraw Hill, 13. ed.  
D. SADAVA, H.C. HELLER, G.H. ORIANS, W.H. PURVES & D.M. HILLIS (2009). Vida: La Ciencia de la Biología. Panamericana, 8. ed.  
Eldra P. SOLOMON, Linda R. BERG & Diana W. MARTIN (2008). Biología. McGraw Hill, 8. ed.  
Cecie STARR, R. TAGGART, Christine EVERS & Lisa STARR.(2009). Biología: la unidad y la diversidad de la vida. Ed Thomson, 12. ed.

##### Bibliografía de profundización

- ALDRIDGE S. El hilo de la vida. De los genes a la ingeniería genética. Cambridge University Press. Madrid. 1999.  
DURÁN, A. y RIECHMANN, J. (coord.). Genes en el laboratorio y en la fábrica. Ed. Trotta. Fundación 1º de mayo. Madrid. 1998.  
GARCÍA OLMEDO. La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. Debate. Madrid. 1998.  
GRACÉE. La Biotecnología al desnudo. Promesas y realidades. Anagrama. Barcelona. 1998.  
LÓPEZ BARAHONA & ANTUÑANO. La clonación humana. Ariel. 2002  
MAE-WAN HO. Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla? Gedisa. Barcelona. 2001.  
RAVEN P. y JOHNSON G.B., Biology, Ed. McGraw-Hill. 2005.  
WALKER, J. y GINGOLD, E. Biología Molecular y Biotecnología 3ª ed. Ed. Acribia. Zaragoza. 1997.

##### Revistas

- Biological Chemistry  
Elhuyar, Zientzia eta Teknologia aldizkaria  
Investigación y Ciencia  
Mundo Científico  
Nature  
Science

##### Direcciones de internet de interés

- [www.medicapanamericana.com/campbell](http://www.medicapanamericana.com/campbell)  
[http://bcs.whfreeman.com/thelife9e/default.asp#t\\_542578](http://bcs.whfreeman.com/thelife9e/default.asp#t_542578)  
<http://genomasur.com>  
<http://www.nature.com/scitable>  
[https://zientzia.info/ \(Cátedra de Cultura Científica UPV/EHU\)](https://zientzia.info/)  
[https://haukas.com/ \(Plataforma on line sobre divulgación científica\)](https://haukas.com/)

#### OBSERVACIONES

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26136 - Física

**Créditos ECTS :** 12**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Asignatura formativa de carácter básico. En ella se afianzan los conceptos básicos de las siguientes ramas de la física:

- \* Mecánica: Cinemática y dinámica.
- \* Sistemas de partículas.
- \* Movimiento oscilatorio y ondulatorio.
- \* Electromagnetismo: Electrostática, magnetostática, corrientes y circuitos. Ecuaciones de Maxwell y Radiación.
- \* Óptica.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Competencias específicas:

- \* Manejar las magnitudes físicas, distinguiendo entre magnitudes escalares y vectoriales. Asimilar conceptos como el de orden de magnitud.
- \* Ser capaces de interpretar las leyes y principios básicos de la Física, aplicándolas a los diferentes problemas que se plantean.
- \* Desarrollar las técnicas de resolución de problemas.
- \* Establecer relaciones abiertas y comunicativas entre docente y alumnado, de modo que se discutan las ideas y los conceptos adquiridos.

El objetivo principal es el de aprender a plantear matemáticamente y resolver problemas de las mencionadas ramas de la física.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Primer cuatrimestre

**1 MAGNITUDES, ANÁLISIS DIMENSIONAL Y VECTORES**

Magnitudes escalares y vectoriales. Unidades. Análisis dimensional. Sistemas de referencia cartesianos. Componentes de un vector. Representación de vectores. Operaciones con vectores. Suma. Productos. EJERCICIOS

**2 FUERZAS. ESTÁTICA**

Concepto de fuerza. Composición de fuerzas. Momento de una fuerza. Estática. Equilibrio de una partícula. Equilibrio de un cuerpo rígido. EJERCICIOS

**3 CINEMÁTICA**

Velocidad. Aceleración: componentes intrínsecas. Movimiento en el plano. Movimiento relativo. Transformación de Galileo. Sistemas de referencia giratorios. EJERCICIOS

**4 DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA**

Leyes de Newton. Momento lineal. Principio de relatividad. Concepto de Fuerza. Sistemas iniciales y no iniciales. Fuerzas de fricción. Momento angular. Fuerzas centrales. Trabajo. Potencia. Energía cinética. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía de una partícula. Movimiento bajo fuerzas centrales. Fuerzas no conservativas. EJERCICIOS

**5 SISTEMAS DE PARTÍCULAS**

Centro de masa. Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas. Momento angular de un sistema de partículas. Sólido rígido. Momento angular de un sólido rígido. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Péndulo físico. Energía de un sistema de partículas. Principios de conservación. Energía cinética de rotación de un sólido rígido. Colisiones. EJERCICIOS

**6 MOVIMIENTO OSCILATORIO Y ONDULATORIO**

Movimiento oscilatorio. Cinemática del movimiento armónico simple. Fasores. Dinámica del movimiento armónico simple. Péndulo simple. Oscilaciones: libres, amortiguadas y forzadas. Resonancia. Ondas: Ecuación de onda. Ondas longitudinales y transversales. Interferencia. Análisis y Síntesis armónicos. Ondas estacionarias. Efecto Doppler. EJERCICIOS

Segundo cuatrimestre

**7 CAMPO ELECTRICO**

Naturaleza y propiedades de la carga eléctrica. Interacción electrostática. Ley de Coulomb. Campo electrostático. Principio de superposición. Potencial electrostático. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Dipolo eléctrico. El átomo de Rutherford. Conductores y aislantes. Propiedades electrostáticas de los conductores. Capacidad y condensadores. Energía del campo electrostático. EJERCICIOS

## 8 CORRIENTE ELÉCTRICA

Naturaleza de la corriente eléctrica. Densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Conductividad. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica. Efecto Joule, potencia. Fuerza electromotriz. Circuitos en corriente continua. Leyes de Kirtchoff, métodos de resolución de circuitos. Medida de corrientes, diferencias de potencial y resistencias. EJERCICIOS

## 9 CAMPO MAGNÉTICO

Interacción magnética. Experiencias de Oersted y Ampere. Ley de Biot-Savart. Campo magnético. Fuerza de Lorentz. Movimiento de una carga en un campo magnético uniforme. Ley de Ampere para el campo magnético. Flujo magnético. EJERCICIOS

## 10 INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Inducción electromagnética. Ley de inducción de Faraday. Fuerza electromotriz inducida en conductores en movimiento. Inducción en circuitos, coeficiente de autoinducción y de inducción mutua. Energía magnética. Corrientes lentamente variables. Circuitos en régimen estacionario armónico. Impedancia. Introducción a la teoría de circuitos en corriente alterna. EJERCICIOS

## 11 RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Radiación. Polarización. Energía y momento de una onda electromagnética. Espectro de la radiación electromagnética. EJERCICIOS

## 12 PRINCIPIOS DE ÓPTICA

Rayos y superficies de onda. Reflexión y refracción de ondas planas. Óptica geométrica. Dioptrios, prismas y espejos. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos: ojo, lupa, microscopio, telescopio. EJERCICIOS

LABORATORIO: Mecánica, Electricidad. Magnetismo. Óptica.

## METODOLOGÍA

Clases magistrales

Clases de problemas

Controles

Exámenes

Prácticas de Laboratorio (obligatorias)

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	60	8	32	20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	90	12	48	30					

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Exámenes cuatrimestrales (2) escritos: 60-90%

- Otras pruebas a lo largo del curso: 0-30%

- Prácticas de Laboratorio (obligatorias): 10 %

En caso de no aprobar el primer parcial, se podrá recuperar en el examen de la convocatoria ordinaria. El examen del segundo parcial se hará en el examen de la convocatoria ordinaria.

No presentarse al examen de la convocatoria ordinaria equivale a la renuncia a la convocatoria.

La nota del examen parcial no se mantendrá para el examen de la convocatoria extraordinaria.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Examen presencial final escrito.

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Materiales docentes para su uso en el aula.

**BIBLIOGRAFÍA****Bibliografía básica**

- \* P. A. Tipler y G. Mosca, Física para la Ciencia y la Tecnología. 6<sup>a</sup>ed(2 vol). Reverté 2010.
- \* R. A. Serway y J. W. Jewett, Física para Ciencias e Ingeniería. (2 vol). Cengage Learning, 2007.
- \* M. Alonso y E. J. Finn, Física. Addison-Wesley Iberoamericana 2000.
- \* Fisika orokorra. Udako Euskal Unibertsitatea 1992.
- \* P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thornton, Fisika zientzalari eta ingenierientzat. EHUKO argitalpen zerbitzua

**Bibliografía de profundización**

- \* R.P. Feynman, R.B. Leighton y M.L. Sands, Lecciones de física de Feynman, I: Mecánica, radiación y calor, Fondo de Cultura Económica, 2019

**Revistas**

Sin comentarios

**Direcciones de internet de interés**

- \* Física con ordenador. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- \* Simulaciones de Física. Universidad de Colorado. <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- \* Curso Interactivo de Física en Internet. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/>
- \* Fisika ordenagailuaz. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisika/>
- \* Fisika - PhET simulazioak. University of Colorado. <https://phet.colorado.edu/eu/simulations/category/physics>

**OBSERVACIONES**

Sin comentarios.

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26747 - Fundamentos de Ingeniería Química y Biotecnológica

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se ven los conceptos básicos de la Ingeniería Química y Biotecnológica. Se imparte tanto a alumnos del Grado de Ingeniería Química como de Biotecnología.

El objetivo es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos para realizar balances de materia y energía y conozca las operaciones unitarias, las operaciones de separación y los fundamentos básicos de los reactores químicos y sea capaz de resolver problemas relacionados con estos temas. También se verán los conceptos básicos de bioquímica, metabolismo celular y microbiología.

Los alumnos de Ingeniería Química ampliarán y profundizarán en estos conocimientos mediante las asignaturas que cursaran en 2º y 3er curso del Grado; mientras que los alumnos de Biotecnología profundizarán en los mismos mediante las asignaturas correspondientes al departamento de Ingeniería Química que cursarán en 2º y 3er curso.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Conceptos generales. Bases matemáticas y sistemas de unidades. Balances de materia y energía. Bases de las operaciones unitarias. Fundamentos de las operaciones de separación. Reactores. Bioquímica y metabolismo celular. Conceptos básicos de microbiología.

Competencias que se trabajan en la asignatura y relación con las competencias de módulo.

1. Aplicar balances de materia y energía a operaciones y procesos industriales y bioindustriales para interpretar y relacionar variables de proceso, concentraciones, flujos y estequiometría [Grado de Biotecnología: MO6CM6.2; Grado de Ingeniería Química: M03CM01]
2. Integrar los fundamentos básicos de las ciencias, de las ciencias de la vida y de la Ingeniería Química y Bioquímica en el desarrollo de productos y aplicaciones. [Grado de Biotecnología: MO6CM6.1; Grado de Ingeniería Química: M03CM02]
3. Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo y colaborativo, fomentando la iniciativa y la adaptación a nuevas situaciones. [Grado de Biotecnología: T2; Grado de Ingeniería Química: M03CM11]
4. Comunicar y transmitir, principalmente por escrito, los conocimientos, resultados e ideas, en un entorno profesional y multidisciplinar.[Grado de Biotecnología: T3; Grado de Ingeniería Química: M03CM12]
5. Resolver problemas sencillos de materias relacionadas con la Ingeniería Química y Biotecnológica, planteados con criterios de calidad, sensibilidad por el medio ambiente, sostenibilidad, criterio ético y fomento de la paz. [Grado de Biotecnología: MO6CM6.1; Grado de Ingeniería Química: M03CM15]

Resultados de aprendizaje:

- Conocer y entender los conceptos fundamentales correspondientes a las Ingenierías Química y Biotecnológica.
- Analizar y entender procesos químicos y bioquímicos.
- Resolver problemas correspondientes a la Ingeniería Química como balances de materia y energía, operaciones de separación (destilación y extracción) y de diseño de reactores.
- Comunicar y transmitir, principalmente por escrito, los conocimientos adquiridos y los resultados obtenidos en la resolución de problemas.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

- 1.- Conceptos generales de la Ingeniería Química. Diagrama de bloques y de flujo. Clasificación de las operaciones. Estado estacionario y transitorio. Procesos y operaciones discontinuas, continuas y semicontinuas.
- 2.- Bases matemáticas y sistemas de unidades. Introducción al cálculo en ingeniería. Unidades y dimensiones. Homogeneidad dimensional. Propiedades fisicoquímicas habituales en Ingeniería Química. Presentación y análisis de datos: tipos de gráficas, errores.
- 3.- Balances de materia. Ley de conservación de la materia. Estado estacionario y transitorio. Estrategias de resolución: base de cálculo y volumen de control. Balances de materia globales y parciales. Procesos con recirculación, by-pass y purga.
- 4.- Balances de energía. Ley de conservación de la energía. Clases de energía: ecuación general de la energía. Balances entálpicos. Aplicaciones: estado estacionario y no estacionario.
- 5.- Bases de las operaciones unitarias en Ingeniería Química. Fenómenos de transporte en Ingeniería Química: cantidad de movimiento, calor y materia. Mecanismos de transporte. Fundamentos de las operaciones básicas en la Ingeniería Química.
- 6.- Fundamentos de las operaciones de separación. Equilibrios L-V: Destilación diferencial y súbita. Equilibrio L-L.
- 7.- Introducción al diseño de reactores químicos. El reactor discontinuo homogéneo. Reactores continuos de mezcla

perfecta y tubulares. Reactores de mezcla perfecta en serie.

8.- Bioquímica y metabolismo celular. Procesos metabólicos. Principales rutas metabólicas. Regulación de las vías metabólicas. Metabolitos primarios y secundarios.

9.- Conceptos básicos de microbiología. Microorganismos de interés industrial. Factores del crecimiento celular. Mejora de microorganismos. Práctica de la esterilización.

10.- Cinética y estequiometría del crecimiento microbiano. Estequiometría y energética celular. Fases del crecimiento microbiano discontinuo. Modelos de crecimiento no estructurados. Inhibición por el sustrato. Inhibición por el producto. Competición por dos sustratos limitantes.

## METODOLOGÍA

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:

Se distribuirán homogéneamente durante el cuatrimestre. La carga de actividades no presenciales será inferior durante las semanas donde se concentren actividades especiales de otras materias de primero. Se facilitará información específica a este respecto.

### PRACTICAS DE AULA (GA):

Fundamentalmente orientadas a resolución de problemas guiados.

### SEMINARIOS (S):

Los estudiantes formarán un equipo de trabajo que desarrollará un pequeño proyecto sobre el que se aplicarán los distintos conocimiento que se van adquiriendo: diagrama de flujo, balances de materia y energía, operaciones de separación y reactores...

La impartición de las clases de seminario estará condicionada por el número de alumnos.

### ACTIVIDADES Y TAREAS EVALUABLES

Las actividades están diseñadas para desarrollar las competencias transversales asociadas a primer curso: Capacidad de análisis y síntesis/Comunicación/Trabajo en equipo/Aprendizaje autónomo.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	10	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	15	30						

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 60%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 40%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante el sistema de evaluación continua.

### EVALUACIÓN CONTINUA:

- 3 pruebas escritas (resolución de ejercicio en clase de manera individual) 60% de la nota (desarrollo de las competencias 1,2 y 5)
- seguimiento de trabajo en equipo 40% de la nota (desarrollo de las competencias 3 y 4)

En las pruebas escritas se requiere una nota media mínima de 5 (para calcular la nota media es necesario realizar los 3 exámenes y no tener un 0 en ninguno de ellos) y en el trabajo en equipo de 4. Cumpliendo estos criterios, si la media de estas dos tareas es mayor o igual a 5 el alumno o la alumna aprobará la asignatura mediante la evaluación continua. Si no cumple los criterios, deberá realizar el examen de la convocatoria ordinaria.

El alumnado podrá renunciar al sistema de evaluación continua independientemente de que haya participado o no en la misma, y optar por la evaluación final (examen final de Mayo). Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito su renuncia al sistema de evaluación continua dentro de un plazo de 9 semanas desde el comienzo de la asignatura (semana 25).

El alumnado que no haya aprobado la asignatura mediante la evaluación continua también podrá presentarse a la prueba de evaluación final.

**Prueba de evaluación final (Examen final):**

- parte escrita que consta de una parte de teoría y otra parte de resolución de ejercicios (60% nota)
- trabajo específico en equipo (40% de la nota)

La prueba de trabajo en equipo en el examen final sólo es necesaria para quienes no la hayan superado ya en evaluación continua.

Como la evaluación de la asignatura se realiza por medio de evaluación continua y el peso de la prueba final es superior al 40%, bastará con no presentarse a dicha prueba para que la calificación final de la asignatura sea de no presentado/a.

En el examen quedan prohibidos los dispositivos electrónicos y cualquier otro material no autorizado por el profesorado.

En los casos donde no se pueda aplicar la evaluación continua (compatibilidad estudios y trabajo; ausencias prolongadas,...), el examen final supondrá el 100% de la nota final.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

El alumnado que no haya superado la asignatura en la convocatoria ordinaria podrá presentarse a la prueba de evaluación final de la convocatoria extraordinaria.

**Prueba de evaluación final:**

- parte escrita que consta de una parte de teoría y otra parte de resolución de ejercicios (60% nota)
- trabajo específico en equipo (40% de la nota)

La prueba de trabajo en equipo en el examen final sólo es necesaria para quienes no la hayan superado ya en evaluación continua.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- Calleja F y otros; Introducción a la Ingeniería Química. Ed. Síntesis, 1999.  
Costa, L.J.; Cervera, M.S.; Cunill, G.F.; Espulgas, V.S.; Mans, T.C. y Mata, A.J.; Curso de Química Técnica, Ed. Reverté, Barcelona, 1984.  
Felder, R.M. y Rousseau, R.W.; Elementary Principles of Chemical Processes, Ed. Wiley, Nueva York, 1986. Traducción al castellano: Addison-Wesley, 1991.  
Himmelblau, D.M.; Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, Ed. Prentice-Hall (6<sup>a</sup> Edición en Español), México, 1997.  
Bullock, J. D.; Kristiansen, B.; Biotecnología basica; Acribia, Zaragoza, 1991.  
Gódia, F.; López, J.; Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.

##### **Bibliografía de profundización**

- Reklaitis, G.V.; Introduction to Material and Energy Balances, Wiley, Nueva York, 1983. Traducción al castellano Interamericana, México, 1986.  
Peiró Pérez, J.J.; Balances de Materia. Problemas Resueltos y Comentados, Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.  
Wiseman, A.; Principios de biotecnología; Acribia, Zaragoza, 1985.  
Izquierdo, J.F. et al.; "Introducción a la Ingeniería Química", Reverté, Barcelona 2011

##### **Revistas**

##### **Direcciones de internet de interés**

Página moodle de la asignatura: <http://egela.ehu.es>

**OBSERVACIONES**

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26628 - Introducción a la Computación

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura tiene como propósito la solución de problemas a través de un ordenador, mediante el paradigma de programación estructurada. Resulta de gran importancia en la formación informática básica de los y las estudiantes de ciencias e ingeniería. Contribuye en el desarrollo de habilidades profesionales brindando herramientas para buscar la racionalidad, claridad, facilidad y elegancia en el proceso mental cuando se quiere encontrar la solución de problemas. Se ejerce el pensamiento lógico desarrollando habilidades para deducir o inducir, clasificar y describir. En el desarrollo de la asignatura se establecen relaciones interdisciplinares en cuanto al contenido de los problemas que se resuelven.

Es una asignatura de primer curso, primer cuatrimestre, y no se presupone ningún conocimiento previo sobre la materia. Se imparte en cinco titulaciones y en tres de ellas está relacionada con otras asignaturas, tal y como queda explicitado en las memorias del grado:

**Ingeniería Electrónica:**

Es una asignatura integrada en un módulo básico de 48 créditos.

Intr. a la Computación (6) + Fund. De Programación (6)

Electrónica (6)

Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos (6) + Señales y Sistemas (6) + Circuitos Lineales y no Lineales (6) + Instrumentación I (6) + Electromagnetismo II (6)

El módulo está integrado por materias con las que se pretende obtener una formación básica y horizontal de los fundamentos de la ingeniería electrónica que le permitan comprender y aplicar tales conocimientos y habilidades en múltiples direcciones interrelacionadas.

La asignatura, junto con "Fundamentos de programación" (primer curso, segundo cuatrimestre) pertenece al eje que engloba la adquisición de conocimientos básicos relacionados con el mundo del computador, su estructura y funcionamiento elemental, la habilidad de trabajar con paquetes genéricos de mayor uso en ciencia e ingeniería, y la adquisición de una rigurosa metodología de programación basada en el conocimiento de las estructuras de datos y las primitivas de computación, así como el desarrollo de prácticas y trabajos relacionadas.

Los y las estudiantes de IE, tienen otras asignaturas de informática obligatorias en tercer curso, directamente relacionadas con las anteriores: "Técnicas actuales de programación" y "Arquitectura de Computadores" directamente relacionadas.

**Matemáticas:**

En este caso es una asignatura integrada en un módulo básico Informática de 12 créditos.

Intr. a la Computación (6) (primer curso, primer cuatrimestre) + Fund. De Programación (6) (primer curso, segundo cuatrimestre).

Se pretende, al igual que en el grado de Ingeniería Electrónica, que se adquieran conocimientos básicos relacionados con el mundo del computador, su estructura y funcionamiento elemental, la habilidad de trabajar con paquetes genéricos de mayor uso en ciencia e ingeniería, y la adquisición de una rigurosa metodología de programación basada en el conocimiento de las estructuras de datos y las primitivas de computación, así como el desarrollo de prácticas y trabajos relacionados.

Los y las estudiantes de matemáticas, tienen también una optativa en cuarto curso "Técnicas de diseño de algoritmos" que profundiza más en algunos aspectos de la programación.

**Física:**

En este caso es una asignatura integrada en el módulo "Herramientas computacionales" de 15 créditos.

- Introducción a la Computación (Obligatoria, 6, 1er curso, 1er cuatr.) + Métodos Computacionales (Obligatoria, 9 ECTS, 3er curso, anual)

Se pretende que se aprenden los elementos de programación y utilización de recursos informáticos que sirven al graduado en física para analizar datos, construir y analizar modelos, realizar experimentos numéricos y comunicar ideas y resultados científicos.

**Ingeniería Química:**

La asignatura está integrada en el módulo "Formación básica" junto con otras asignaturas básicas, aunque ninguna otra directamente relacionada.

**Geología:**

La asignatura está integrada en el módulo "Bases para la geología" junto con otras asignaturas básicas, aunque ninguna otra directamente relacionada.

## **COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

En cada una de las memorias de grado de las cinco titulaciones en las que se imparte la asignatura se han recogido las competencias específicas asociadas a la asignatura. Aunque la redacción de la misma es diferente, se puede resumir de la siguiente manera:

C1: Adquirir conocimientos básicos relacionados con el mundo de los computadores, su estructura y funcionamiento elemental, la habilidad de trabajar con paquetes genéricos de mayor uso en ciencia e ingeniería.

C2: Adquirir los conocimientos necesarios que permitan abordar problemas de programación apoyándose en las bases de programación estructurada, definir y manejar estructuras de información y conocer las bases de la algorítmica.

C3: Conocer un lenguaje de programación actual y saber utilizarlo para la implementación de algoritmos básicos.

Y también se van a trabajar en un primer nivel de dominio las siguientes competencias transversales:

- CT2: Capacidad de aprendizaje
- CT3: Trabajo en equipo
- CT5: Capacidad comunicativa

Los resultados de aprendizaje a alcanzar son:

RA1.- Saber utilizar los elementos básicos de un algoritmo.

RA2.- Saber utilizar distintas estructuras de datos básicas para guardar información.

RA3.- Argumentar y justificar de forma individual y colaborativa la viabilidad de varias soluciones algorítmicas distintas ante un mismo problema, usando distintas estructuras de datos.

RA4.- Argumentar y justificar de forma individual y colaborativa la elección de la solución elegida, atendiendo a compromisos de eficiencia y modularidad.

RA5.- Utilizar herramientas y entornos de desarrollo que faciliten el trabajo de programar.

RA6.- Utilizar un lenguaje de programación de alto nivel para trasladar la solución algorítmica a un programa, validando los resultados a través de distintas pruebas.

## **CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1- Perspectiva Histórica

2- Conceptos básicos

Hardware: arquitecturas, sistemas personales, embebidos, computación masiva, redes, Internet. Software: Aplicaciones de usuario, Lenguajes de programación, Compiladores e Intérpretes, aplicaciones distribuidas, aplicaciones de red. Máquina virtual: hardware, software y sistema operativo.

3- Empezando a programar

VARIABLES, EXPRESIONES, OPERADORES, SENTENCIAS DE ASIGNACIÓN. ESTRUCTURAS DE DECISIÓN Y DE ITERACIÓN. ORGANIZACIÓN DE DATOS: ACCESO SECUENCIAL Y DIRECTO

4- Diseño modular

DEFINICIÓN DE FUNCIONES. PARÁMETROS Y VALORES DE RETORNO. RECURSIVIDAD

Prácticas de programación y estudio de un paquete de interés en Ciencia e Ingeniería (Phyton o Scilab)

## **METODOLOGÍA**

T1: Asistencia a clases expositivas.

El material teórico que se usa en la clase magistral se encuentra en Egela al menos con una semana de antelación. Durante la clase magistral se explican los diferentes conceptos de programación mediante ejemplos de resolución de ejercicios de diferente grado de complejidad.

Estos ejemplos de programación se van resolviendo de diferentes formas en función de las observaciones o dudas que vayan surgiendo en la clase (los ejemplos y las soluciones van variando en función de la demanda de la clase).

T2: Validación y discusión sobre las soluciones de problemas desarrolladas previamente en papel, mediante un lenguaje de programación estructurado.

Los y las estudiantes presentan las soluciones de los ejercicios previamente propuestos para cada tema en un listado en Egela.

La presentación se realiza en la pizarra, tratando de obtener al menos dos soluciones diferentes de cada uno de los ejercicios. Se establece un pequeño debate con toda la clase sobre la bondad de cada una de las soluciones.

T3: Resolución de problemas en papel, mediante un lenguaje de programación estructurado.

Se propone durante la clase enunciados de problemas y los/las estudiantes deben tratar de obtener una solución a los mismos trabajando en grupo.

Deben exponer en la pizarra la solución de un ejercicio, tratando de obtener al menos dos soluciones diferentes de cada uno de los ejercicios. Se establece un pequeño debate con toda la clase sobre la bondad de cada una de las soluciones.

T4: Resolución de problemas, usando el ordenador, mediante un lenguaje de programación estructurado.

En las clases de ordenador, los y las estudiantes trabajan por parejas, en la resolución de los ejercicios propuestos. En estas clases, la docente sólo ejerce de consultor sobre las demandas que plantean los estudiantes. Los y las estudiantes presentan el resultado de su trabajo por parejas a través de Egela, disponiendo de una semana de tiempo para poder terminarlo fuera de las horas lectivas.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20	10	6		24				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	15	9		36				

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

#### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Trabajos individuales 15%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de evaluación continua:

Trabajos/ejercicios en clase 15% (nota mínima 4)

Prácticas/informes/examen de laboratorio 25% (nota mínima 4)

Examen final 60% (nota mínima 4). La no asistencia al examen final supondrá directamente un no presentado.

No obstante, el alumnado tiene derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrán de un plazo de 9 semanas a contar desde el comienzo del cuatrimestre, de acuerdo con el calendario académico del centro.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen final 100%

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Páquete informático de interés para la titulación: Python3 o Scilab

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía básica

1. Brookshear, J. G. (2012) "Introducción a la computación". Pearson.
2. Tucker, A. B., Cuper, R. D., Brudley, W.J. y Garnik, D.K. (1994). "Fundamentos de informática". MCGRAW-HILL.
3. Zelle, J. (2004). "Python Programming: An Introduction to Computer Science". Ed. Franklin , Beedle & Associates

##### Bibliografía de profundización

1. Downey, A.B. "Python for software design. How to think like a computer scientist". Ed. Cambridge University Press

#### Revistas

#### Direcciones de internet de interés

The Python tutorial: <http://docs.python.org/py3k/tutorial/index.html>

[https://egela.ehu.es/pluginfile.php/306303/mod\\_resource/content/1/Libros/scilab.pdf](https://egela.ehu.es/pluginfile.php/306303/mod_resource/content/1/Libros/scilab.pdf)

<http://cloud.scilab.in/>

[http://scilab-test.garudaindia.in/cloud/scilab\\_view](http://scilab-test.garudaindia.in/cloud/scilab_view)

<http://www.scilab.org/download/5.5.2>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2025/26

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química**Curso** 1er curso**ASIGNATURA**

25824 - Matemáticas I

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura de Matemáticas I se encuentra situada dentro del bloque de asignaturas básicas, y son fundamentales e imprescindibles tanto en el grado de Geología, Ingeniería Química como en el de Química.

Es una asignatura teórica-práctica a través de la cual se desarrollan los fundamentos científicos necesarios para entender la dimensión matemática de los procesos del Universo, en particular procesos químicos y geológicos.

El que sea una asignatura sobre la que se cimienta el conocimiento de cualquier disciplina científica nos hace colocarla el principio de los estudios, en el primer cuatrimestre del primer curso.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Competencias transversales:

G001: Capacidad de análisis y síntesis.

G002: Capacidad de resolución de problemas.

G003: Capacidad de búsqueda y gestión de la información.

G004: Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

G005: Aprendizaje y trabajo autónomo y creativo.

G009: Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

Competencia específicas:

M01GM1.3: Desarrollo de la visión espacial y de la capacidad de abstracción.

M01GM1.4: Conocer el significado y ser capaz de utilizar las funciones matemáticas básicas.

M01GM1.5: Introducir al estudiante a la metodología experimental de las diferentes materias básicas.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Temario:

1. Números y funciones. Los números complejos. Desigualdades e inecuaciones.

Funciones elementales.

2. Continuidad: funciones de variable real. Límites y continuidad. Teoremas fundamentales de la continuidad.

3. Cálculo diferencial. Reglas de derivación. Optimización. Representación de funciones. Polinomio de Taylor.

4. Cálculo integral. Métodos de integración de funciones de una variable real.

Integrales definidas: la integral como área. Teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones.

5. Álgebra lineal y aplicaciones. Espacios vectoriales reales. Funciones lineales. Matrices. Cálculo matricial.

Determinantes. Valores y vectores propios. Diagonalización de matrices.

**METODOLOGÍA**

Las actividades presenciales tendrán lugar en el aula y el pleno aprovechamiento de la asignatura requiere una asistencia continuada a dichas actividades. Se fomentará especialmente la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	18		6				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	9	27		9				

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación final

**HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Prueba escrita a desarrollar 100%

**CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Es obligatoria la asistencia a los seminarios y las prácticas de ordenador.

Respecto a las prácticas de ordenador, si durante el curso el alumno o la alumna no ha realizado dichas prácticas, deberá realizar una prueba práctica en la que demuestre el dominio de las mismas.

Superadas las prácticas como se indica anteriormente, para poder aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen final y la nota final se obtendrá como sigue: el 85% del examen escrito y el 15% de los trabajos individuales.

En todo caso el alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrán de un plazo de 9 semanas, a contar desde el comienzo del cuatrimestre. Dado que las prácticas de ordenador tienen carácter obligatorio, si el alumno o la alumna no ha realizado dichas prácticas durante el curso regular deberá realizar un prueba práctica en la que demuestre el dominio de las citadas prácticas. La evaluación consistirá entonces en la realización de un examen final que será el 100% de la nota.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Dado que las prácticas de ordenador tienen carácter obligatorio, si durante el curso regular el alumno o la alumna no ha realizado dichas prácticas, deberá realizar un prueba práctica en la que demuestre el dominio de las citadas prácticas. La evaluación consistirá entonces en la realización de un examen final que será el 100% de la nota.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

Calculus. Vol I y Vol II. S. Salas, E. Hille y G. Etgen. Editorial Reverte.  
5000 Problemas de Análisis Matemático. Demidovich.  
Algebra Lineal. H. Antón. Editorial Limusa.  
Kalkulu differentziala eta integrala. N. Piskunov. Editorial U.E.U.

##### **Bibliografía de profundización**

##### **Revistas**

##### **Direcciones de internet de interés**

<http://ocw.ehu.es>  
<http://www.divulgamat.net/>  
<http://www.geogebra.org/>

#### **OBSERVACIONES**

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

25829 - Matemáticas II

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se aborda el estudio de sucesiones y series, de funciones de varias variables, de integrales múltiples y de ecuaciones diferenciales.

Utiliza como base los conocimientos sobre cálculo de funciones de una variable adquiridos en la asignatura Matemáticas I y sirve como medio para entender mejor las asignaturas de Estadística, Física y Fundamentos de la Ingeniería.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

- Identificar, formular y resolver problemas propios de la química, la física y las matemáticas.
- Identificar y resolver los problemas de Ingeniería Química, integrando los conocimientos de las materias básicas.
- Comunicar y transmitir, básicamente, de forma escrita, los conocimientos, resultados, habilidades y destrezas adquiridos, en un entorno pluridisciplinar.
- Resolver problemas de las materias básicas, planteados con criterios de calidad, sensibilidad por el medio ambiente, sostenibilidad, criterio ético, inculcando la necesidad del trabajo personal.
- Adquirir conocimientos sobre sucesiones y series, funciones de varias variables, integrales múltiples y ecuaciones diferenciales, así como saber usarlos en problemas prácticos.
- Manejar las herramientas informáticas de cálculo y las herramientas de diseño gráfico de uso común y actual en Ingeniería Química.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Tema 1. Serie de potencias

Sucesiones y series numéricas.

Límites de sucesión y criterios de convergencia de series. Series de potencias.

Tema 2. Funciones de varias variables

Funciones de varias variables y funciones vectoriales, límites y continuidad. Derivadas parciales, gradientes y derivadas direccionales.

Extremos de funciones: máximos y mínimos.

Tema 3. Integrales dobles y triples.

Integrales dobles y triples.

Cambio de variables en la integral múltiple: coordenadas polares, esféricas y cilíndricas.

Aplicaciones: cálculo de áreas y volúmenes.

Tema 4. Ecuaciones diferenciales y modelización.

Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones de la cinética química.

Ecuaciones lineales de orden superior.

Sistemas de ecuaciones diferenciales autónomos.

**METODOLOGÍA**

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la bibliografía y en el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá a los alumnos resolver cuestiones en las que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios se desarrollarán cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que generalmente habrán sido facilitados con anterioridad a los alumnos para trabajarlos y para que motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello. Además, se realizarán prácticas de ordenador orientadas a la consecución de las competencias de la asignatura.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Horas de Docencia Presencial</b>	30	6	18		6				
<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a</b>	45	9	27		9				

**Leyenda:** M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

**HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Ver orientaciones 100%

### **CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Aquellos que opten por la evaluación continua serán evaluados de la siguiente manera:

- Resolución de problemas propuestos en los seminarios. Discusión del trabajo hecho en grupos. Presentación de problemas en la pizarra: 10%
- Prácticas de ordenador: 10% en examen de programación.
- Exámenes escritos de evaluación continua: 20%.
- Examen final escrito: 60%

Para hacer media es necesario obtener en el examen final escrito más de un 4 sobre 10.

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Los estudiantes que lo soliciten de la semana 16 a la semana 30 del segundo cuatrimestre del curso académico podrán renunciar a la evaluación continua.

Se informará al alumnado de los detalles concretos el primer día de clase.

El alumnado que haya renunciado a la evaluación continua será evaluado mediante un examen en el que se evaluarán todos los contenidos de la asignatura, incluyendo las competencias de uso de Software.

### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

En la convocatoria extraordinaria se utilizarán los mismos criterios, salvo con el alumnado que no haya superado las actividades de evaluación continua (al menos dos puntos de los cuatro disponibles), en cuyo caso el examen escrito y el examen de programación computarán el 100% de la nota (90% y 10% respectivamente).

### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Material de eGela.

MATLAB y/o Scilab y/o Wolfram Mathematica.

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Bibliografía básica**

- J.E. Marsden & A.J. Tromba: Cálculo vectorial. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1991.
- E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, 10th Edition, John Wiley & Sons, 2011.
- V. Muto & M.B. Del Hoyo: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Servicio Editorial Universidad del País Vasco, 2002.
- E. Mijangos: Ingeniaritzaren oinarri matematikoak. UPV/EHU-ko Argiltapen Zerbitzua, 2003

#### **Bibliografía de profundización**

- B. Demidovich: Problemas y ejercicios de análisis matemático. Ed Paraninfo, 1990.
- S.L. Salas, E. Hille & G.J. Etgen: Calculus de una y varias variables. Ed. Reverté, 2002.
- A. Kiseliov, G. Makarenko y M. Krasnov. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ed. Mir-Rubios (1992).
- V.G. Jenson, G.V. Jeffreys. Métodos matemáticos en Ingeniería Química. Ed. Alhambra (1969).
- M. Besada, F.J. García, M.A. Mirás, C. Vázquez: Calculo diferencial en varias variables. Ed Garceta, 2011.
- G.F. Simmons: Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, McGraw Hill, 1993.

#### **Revistas**

#### **Direcciones de internet de interés**

- <http://www.librosite.net/marsden> (Material del texto de Marsden/Tromba)
- <http://www.divulgamat.net/> (Centro de divulgación matemática)
- <http://mathworld.wolfram.com/topics/Functions.html> (Página con definiciones)
- <http://www.mathworks.com/> (Herramienta informática: Matlab)
- <http://www.dpgraph.com/> (Herramienta gráfica)

### **OBSERVACIONES**

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26695 - Operaciones Básicas del Laboratorio

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura engloba un conjunto de prácticas de laboratorio con las que se pretende que el alumno conozca las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico, adquiera destreza en las operaciones básicas siguientes: preparación y valoración de disoluciones, técnicas de separación sólido/líquido y líquido/líquido, técnicas de purificación y técnicas de manipulación de gases y sólidos. Además se incidirá de forma especial en la elaboración del cuaderno de laboratorio y de los informes finales subsiguientes.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura engloba un conjunto de prácticas de laboratorio con las que se pretende que el alumno conozca las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico, adquiera destreza en las operaciones básicas siguientes: preparación y valoración de disoluciones, técnicas de separación sólido/líquido y líquido/líquido, técnicas de purificación y técnicas de manipulación de gases y sólidos.

De hecho, gracias a esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:

M01CM03- Utilización de forma segura de los medios y técnicas habituales de un laboratorio

M01CM05- Capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales.

M01CM09- Utilización de las diversas ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos

M01CM11- Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimental

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA DE TEORÍA**

1. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio. Normas básicas de seguridad en el laboratorio. Protección personal. Descripción y manejo del material de laboratorio. Limpieza y secado del material de vidrio. Manipulación de reactivos químicos. Sustancias tóxicas y peligrosas de uso común. Utilización de vitrinas. Gestión de residuos.

Organización y gestión. Gestión de calidad en un laboratorio químico. Elaboración y presentación del cuaderno de laboratorio. Tratamiento de datos. Manejo de la bibliografía. Redacción de informes.

2. Operaciones fundamentales. Métodos de pesada. Unidades de concentración más utilizadas. Preparación y valoración de disoluciones. Preparación de disoluciones acuosas líquido-líquido y sólido-líquido. Volumetría ácido-base o redox.

3. Reactividad química. Reacciones ácido-base. Métodos de medida de pH. Reacciones redox. Reacciones con desprendimiento de gases. Reacciones reversibles e irreversibles. Reacciones de precipitación. Separación de precipitados. Formación de complejos. Rendimiento de una reacción. Reacciones en estado sólido: descomposición térmica.

4. Técnicas de separación y purificación.

Cristalización compuestos inorgánicos. Fundamento. Tipos de cristalización. Cristalización por evaporación del disolvente, por adición de disolvente, por variación de la temperatura y por sublimación. Separación de cristales.

Recristalización de compuestos orgánicos: elección del disolvente. Filtrado y secado. Puntos de fusión. Material y procedimiento.

Extracción. Fundamento. Coeficiente de reparto. Extracción líquido-líquido y sólido-líquido. Material y procedimiento. Agentes desecantes. Extracción ácido-base.

Destilación. Fundamentos. Tipos y utilidad. Punto de ebullición. Destilación sencilla, fraccionada, a vacío y por arrastre de vapor. Mezclas azeotrópicas. Material y procedimiento.

Cromatografía. Fundamentos. Tipos de cromatografía. Utilidad. Fase estacionaria: tipos de adsorbentes. Fase móvil.

Técnica de cromatografía en capa fina (ccf). Factor de retención (Rf).

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS****Práctica 1. SÍNTESIS INORGÁNICA. CRISTALIZACIÓN**

Manejo e identificación de material de laboratorio básico. Métodos de pesada: tipos de balanzas en el laboratorio. Síntesis y cristalización del  $(\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Separación de cristales, lavado y secado. Rendimiento de una reacción.

Cristalización por variación de la temperatura, por evaporación del disolvente, por adición de disolvente, y por difusión entre disolventes.

**Práctica 2. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES. VALORACIÓN ÁCIDO-BASE**

Manejo e identificación de material de laboratorio básico. Medidas de volúmenes de líquidos: Material volumétrico.

Preparación de disoluciones: Técnicas y conceptos elementales, unidades de concentración más utilizadas. Volumetría ácido-base.

**Práctica 3. OBTENCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE GASES.**

Generación e identificación de gases. Preparación de material de vidrio para su conducción.

#### Práctica 4. REACCIONES EN TUBO DE ENSAYO

Reactividad química: cambios de pH, cambios de color, desprendimiento de gases, reacciones reversibles e irreversibles, formación de complejos, intercambio iónico, reacciones redox.

#### Práctica 5. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN.

Preparación de sólidos por precipitación. Separación de sólidos por filtración/centrifugación. Identificación de cationes.

Marcha analítica.

#### Práctica 6. EXTRACCIÓN I. Extracción de la cafeína del té.

Calentamiento a reflujo, extracción, secado, filtración, evaporación de disolvente.

#### Práctica 7. EXTRACCIÓN II. Extracción ácido base. Separación de una mezcla de 4-aminobenzoato de etilo ácido benzoico y fluoreno.

Extracción, secado, filtración, evaporación de disolvente.

#### Práctica 8. CRISTALIZACIÓN. Purificación de sólidos. Cristalización del ácido benzoico y del fluoreno.

Calentamiento a reflujo, filtración, cristalización.

#### Práctica 9. DESTILACIÓN. Destilación simple y fraccionada. Purificación de un líquido y separación de líquidos.

Destilación, punto de ebullición, separación de dos líquidos.

#### Práctica 10. CROMATOGRAFIA. Cromatografía en capa fina. Identificación de analgésicos: ibuprofeno, paracetamol, aspirina, cafeína.

Cromatografía capa fina, cálculo de R<sub>f</sub>, identificación de compuestos.

### METODOLOGÍA

Se imparten seminarios (2 horas) donde se especifican las características y detalles de la asignatura, prácticas de aula (14 horas) que consisten en explicar cada práctica a realizar y en resolver problemas relacionados con las operaciones básicas realizadas en el laboratorio y prácticas de laboratorio (44 horas).

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		2	14	44					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		3	21	66					

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller Ind.

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

1. Realización de las prácticas.30%
  2. Trabajo individual. 25%
  3. Examen teórico.20%
  4. Examen práctico.25%
- Total 100%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:

#### A. EVALUACIÓN CONTINUA.

##### 1. REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

- Carácter obligatorio.
- Se evaluará el manejo adecuado de reactivos y material de laboratorio.
- Peso de este apartado: 30%. Nota mínima: 4.

##### 2. TRABAJOS INDIVIDUALES

- Carácter obligatorio.
- Se evaluarán la comprensión y capacidad de explicación de fenómenos y procesos.
- Es imprescindible la entrega de la totalidad de las preguntas respondidas correspondientes a cada práctica.
- Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.

##### 3. EXAMEN TEÓRICO

- Carácter obligatorio.
- Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud y coherencia en la respuesta.
- Peso de este apartado: 20%. Nota mínima: 4.

#### **4. EXAMEN PRÁCTICO**

- Carácter obligatorio.
- Se evaluarán la destreza en las operaciones básicas de laboratorio y el respeto y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Como material de apoyo se podrá utilizar únicamente el cuaderno (DIN A4) de laboratorio escrito por el alumno o alumna durante las sesiones prácticas y firmado por el profesor.
- Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.

#### **RENUNCIA**

- Para renunciar a la evaluación continua, es necesario indicarlo por escrito al profesorado antes de la semana 9.
- Bastará con no presentarse a los exámenes para renunciar a la convocatoria ordinaria.

### **B. EVALUACIÓN FINAL.**

#### **1. EXAMEN PRÁCTICO**

- Carácter obligatorio.
- Se evaluarán el manejo adecuado de reactivos y material de laboratorio, la comprensión y capacidad de explicación de fenómenos y procesos y la destreza en las operaciones básicas de laboratorio, así como el respeto y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Peso de este apartado: 80%. Nota mínima: 4.

#### **2. EXAMEN TEÓRICO**

- Carácter obligatorio.
- Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud y coherencia en la respuesta.
- Peso de este apartado: 20%. Nota mínima: 4.

#### **RENUNCIA**

- Bastará con no presentarse al examen final para renunciar a la convocatoria ordinaria.

### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

#### **EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

#### **1. TRABAJOS INDIVIDUALES**

- Se evaluarán la comprensión y capacidad de explicación de fenómenos y procesos.
- Es imprescindible la entrega de la totalidad de las preguntas respondidas correspondientes a cada práctica.
- Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.

#### **2. EXAMEN PRÁCTICO**

- Se evaluarán la destreza en las operaciones básicas de laboratorio y el respeto y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Como material de apoyo se podrá utilizar únicamente el cuaderno (tamaño DIN A4) de laboratorio escrito por el alumno o alumna durante las sesiones prácticas y firmado por el profesor.
- Peso de este apartado: 55%. Nota mínima: 4.

#### **3. EXAMEN TEÓRICO**

- Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud y coherencia en la respuesta.
- Peso de este apartado: 20%. Nota mínima: 4.

#### **RENUNCIA**

- Bastará con no presentarse al examen final para renunciar a la convocatoria extraordinaria.

**MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Batas. Gafas de seguridad. Guantes de laboratorio. Espátula. Cuaderno de laboratorio, tamaño DIN A4.

**BIBLIOGRAFÍA****Bibliografía básica**

1. M. Fernández González, Operaciones de laboratorio en Química, Anaya, Madrid, 2004.
2. M. J. Insausti, E. Charro, P. Redondo, Manual de experimentación básica en Química, Universidad de Valladolid, Valladolid, 2000.
3. J. Martínez Urreaga, Experimentación en química general, Thomson, Madrid, 2006.

**Bibliografía de profundización**

1. M. A Martínez, Técnicas experimentales en síntesis orgánica, Síntesis, 2<sup>a</sup> Ed. Madrid, 2014.
2. J. Tanaka y S.L. Suib, Experimental Methods in Inorganic Chemistry. Prentice Hall (1999).
3. J.D. Woollins, Inorganic experiments. 2<sup>a</sup> ed., VCH Publishers: Nueva York (2003).

**Revistas**

Journal of Chemical Education

**Direcciones de internet de interés**

1. <http://webbook.nist.gov/chemistry>
2. <http://testubiltegia.ehu.es/Eperimentazioa-sintesi-1>
3. Quiored. Recursos educativos en Química Orgánica:(<http://www.ugr.es/~quiored>)

**OBSERVACIONES**

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26111 - Química General I

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

"Química General I" es una asignatura básica de rama del primer curso común a los Grados en Química y en Ingeniería Química. Se imparte en el primer cuatrimestre y junto a la asignatura del mismo curso "Química General II" (segundo cuatrimestre), es la base de las asignaturas de química del módulo básico.

A partir de los conocimientos y capacidades adquiridas en estudios previos, en esta asignatura se aborda el átomo como unidad constituyente de la materia y la clasificación de los elementos dentro de la tabla periódica; se estudian las propiedades microscópicas y macroscópicas de los elementos y compuestos químicos; se describen los modelos de enlace y reactividad; se establecen las normas de formulación y nomenclatura de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos; y se analiza la isomería de los compuestos orgánicos, además de la reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS**

En esta asignatura se pretende que el alumno:

1. Conozca y sepa usar el lenguaje químico relativo a la designación y formulación de los elementos y compuestos químicos.
2. Tenga un concepto claro de los aspectos más básicos de la química que se relacionan con las leyes ponderales, y la estequiometría de las reacciones químicas.
3. Domine los conceptos básicos relativos a la composición, estructura y enlace de la materia.
4. Maneje los conocimientos básicos relativos a la estructura y reactividad de los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos más comunes.
5. Use y relacione las diferentes ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos o transformaciones de la materia.
6. Conozca las fuentes de información y documentación más frecuentes en las ciencias experimentales.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

-Emplea de forma correcta el lenguaje químico relativo a la designación y formulación de los elementos y compuestos químicos inorgánicos y orgánicos, de acuerdo con las reglas estándares de la IUPAC.

-Conoce las características principales de los átomos como unidades constituyentes de la materia, la clasificación de los elementos en la tabla periódica y sus propiedades periódicas.

-Identifica el tipo de enlace presente en los distintos compuestos químicos y es capaz de predecir tanto sus estructuras como algunas de sus propiedades micro- y macroscópicas: acidez/basicidad, estados de agregación, propiedades mecánicas, eléctricas o magnéticas;

-Evalúa y analiza la isomería tanto conformacional como configuracional en compuestos orgánicos con especial énfasis en los compuestos quirales.

-Analiza los principales tipos de reacciones orgánicas desde un punto de vista energético y mecanístico.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****TEMA 1. Nomenclatura Química Inorgánica.**

Compuestos binarios de metales y no metales. Ácidos. Oxoácidos. Sales. Oxisales. Compuestos de coordinación.

**TEMA 2. Estructura Atómica.**

Antecedentes de la mecánica cuántica. Dualidad onda-partícula. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Átomos polielectrónicos. Principio de exclusión de Pauli y ocupación de orbitales. Reglas de Hund.

**TEMA 3. Tabla periódica de los elementos.**

Clasificación periódica de los elementos. Sistema periódico. Tamaño de átomos e iones. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Propiedades periódicas de los elementos.

**TEMA 4. El enlace químico: teorías y tipo de enlace.**

Enlace Covalente: teoría de Lewis y modelos geométricos; teoría del enlace de valencia; hibridación; teoría de orbitales moleculares. Enlace Metálico: teoría de bandas. Enlace Iónico: Energía reticular y ciclos de Born-Haber; polarización. Fuerzas intermoleculares: Interacciones entre dipolos, enlace de Hidrógeno.

**TEMA 5. Estados de agregación de la materia.**

Sólidos: Propiedades, clasificación y modelos estructurales. Gases: Gases ideales, teoría cinético-molecular, distribución de Maxwell-Boltzmann, gases reales. Líquidos: Propiedades, movimiento Browniano, teoría cinética, propiedades de transporte.

## TEMA 6. Nomenclatura Química Orgánica.

Hidrocarburos. Alcoholes y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados.

## TEMA 7. Estructura y enlace en las moléculas orgánicas.

Estructuras de Lewis y cargas formales. Modelos moleculares. Estructura y propiedades físicas.

## TEMA 8. Isomería de los compuestos orgánicos.

Concepto y clasificación. Isomería conformacional. Isomería configuracional. Concepto de quiralidad. Enantiómeros. Actividad óptica. Tipos de moléculas quirales. Proyecciones de las moléculas orgánicas. Configuración absoluta: reglas secuenciales. Diastereoisómeros. Racematos.

## TEMA 9. Principales tipos de reacciones orgánicas.

Ruptura homolítica y heterolítica de enlace. Efecto inductivo y de resonancia/mesómero. Perfil energético de una reacción. Estados de transición e Intermedios de reacción. Efectos estérico y electrónico. Nucleófilos y electrófilos. Los compuestos orgánicos como ácidos y bases.

### METODOLOGÍA

La asignatura incluye clases magistrales (M, 30 horas) donde se imparten conceptos teóricos de cada tema, prácticas de aula que consisten en realización de ejercicios y resolución de cuestiones y problemas (GA, 25 horas) y seminarios (S, 5 horas) donde se profundiza en algunos aspectos clave de la asignatura.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	25						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	37,5						

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las herramientas de evaluación serán las siguientes:

- El trabajo desarrollado en el aula, así como la calificación de los problemas y trabajos entregados: 30% de la nota final (calificación mínima de 4.0).
- Prueba teórica-práctica escrita: 70% de la nota final (calificación mínima de 4.0, debiendo estar la puntuación equilibrada en todas las partes de la prueba).
- Se realizará una prueba de formulación que habrá que superar para poder aprobar la asignatura.

Se valorarán en todas las actividades los siguientes aspectos:

- Planteamiento adecuado de las preguntas
- Precisión y coherencia en las respuestas
- Claridad y razonamientos expuestos

En este sistema de evaluación (30/70), la realización de los ejercicios propuestos por el profesor o profesora a lo largo del curso será obligatoria.

Si el alumno no desea ser evaluado mediante este método, tiene derecho a una prueba final (100%) en la convocatoria de enero. Para ello, deberá presentar la renuncia por escrito al profesor o profesora antes de la semana 9.

La no asistencia al examen final de la asignatura se considerará como renuncia a la convocatoria.

Protocolo ética académica

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. [Solo se permite llevar calculadora]. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación

y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La nota correspondiente a la convocatoria extraordinaria se deriva íntegramente de la nota obtenida en el examen (100% examen).

La no asistencia al examen de la asignatura se considerará como renuncia a la convocatoria.

### Protocolo ética académica

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. [Solo se permite llevar calculadora]. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring. "Química General", (10<sup>a</sup> Ed.), Prentice Hall, Madrid, 2011.
- P. Atkins y L. Jones. "Principios de Química", (5<sup>a</sup> ed.), Ed. Panamericana, Buenos Aires, 2012.
- E. Reyes, G. Beobide, U. Uriar, O. Castillo, L. Carrillo, S. Pérez, J. Cepeda, L. Prieto, y JL Vicario. "Normas IUPAC de formulación y nomenclatura química", Servicio Editorial UPV/EHU, 2021.

### Bibliografía de profundización

- R. Chang. "Química" (9<sup>a</sup> Ed.), McGraw-Hill, México, 2007.
- "QUÍMICA. Un proyecto de la American Chemical Society". Reverté, Barcelona, 2005.
- D.W. Oxtoby y N.H. Nachtrieb. "Principles of Modern Chemistry", (5th ed.), 2002.
- J.C. Kotz, P.M. Treichel y J.M. Townsend. "Chemistry and Chemical Reactivity" (7th ed.), 2009.
- M.S. Silberberg. "Química General" McGraw-Hill, México, 2002
- J. Casabó. "Estructura atómica y enlace químico". Reverté, Barcelona, 1996.
- K. P. C. Vollhardt. "Química Orgánica" 5<sup>a</sup> ed., Omega, 2008.
- L. G. Wade. "Química Orgánica" 5<sup>a</sup> ed, Pearson Prentice Hall, 2004.
- L. Smart y E. Moore, "Química del estado sólido, una introducción". Addison-Wesley, 1995.
- UEUko Kimika Saila. "Kimika Orokorra". Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- I. Urretxa y J. Iturbe. "Kimikako Problemak". Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- W.R. Peterson. "Formulación y nomenclatura química inorgánica". 16<sup>a</sup> ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- W.R. Peterson. "Formulación y nomenclatura química orgánica". 16<sup>a</sup> ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- A. Arrizabalaga Saenz y F. Andrés Ordax. "Formulazioa eta Nomenklatura Kimikan. IUPAC Arauak". Euskal Herriko Unibertsitatea, 1994.

### Revistas

Journal of Chemical Education

### Direcciones de internet de interés

- <http://webbook.nist.gov/chemistry>
- <http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>
- <http://www.800mainstreet.com/1/0001-000-TOC.html>
- <http://www.webelements.com/>

## OBSERVACIONES

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26135 - Química General II

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

"Química General II" es una asignatura básica de rama del primer curso del Grado en Química y del Grado en Ingeniería Química. Forma parte del módulo fundamental y supone un complemento de la asignatura del mismo curso "Química General I" (primer cuatrimestre). Estas dos asignaturas son la base de las asignaturas de química del módulo básico.

Los contenidos teóricos de "Química General II" se llevan a la práctica en la asignatura de primer curso de Grado en Química "Metodología Experimental en Química".

La primera parte de la asignatura se inicia con el estudio de dos de los principales campos de la Química como son la Cinética y la Termodinámica. En cuanto a la primera de ellas, se adquieren los conocimientos necesarios acerca de la velocidad de las reacciones, que permiten llevar a cabo estudios experimentales sobre esta temática. En cuanto a la Termodinámica, se trata de la principal herramienta para llevar a cabo estudios sobre los cambios energéticos que acompañan a los procesos químicos y físicos, así como para abordar el estudio del equilibrio y la espontaneidad de los procesos. De hecho, se profundiza en el estudio del estado de equilibrio, lo que incluye el equilibrio químico propiamente dicho y el equilibrio entre fases en sistemas de un componente. Desde un punto de vista profesional, con estas herramientas, podemos conocer con qué velocidad se puede obtener un producto industrialmente, qué energía se necesita para producirlo, o cuál es el rendimiento del proceso en cuestión. Además, también podemos determinar cuáles son las condiciones más adecuadas para optimizar dichos parámetros.

La segunda parte de la asignatura aborda el estudio de los equilibrios en disolución. A modo introductorio se describe la dependencia de las constantes de equilibrio con la fuerza iónica, y se introducen las constantes de concentración, así como la terminología característica de los distintos tipos de reacciones involucradas en los equilibrios. Se pasa seguidamente a la descripción de los cuatro pilares fundamentales en los que se sustenta la química en disolución: las reacciones ácido-base, las de formación de complejos, las de precipitación y finalmente las reacciones de oxidación-reducción. Para los cuatro tipos de reacciones se explican las metodologías numérica y gráfica que permiten resolver los problemas químicos de los equilibrios en disolución.

"Química General II" es el punto de partida para otras asignaturas de cursos superiores. En concreto, en el Grado en Química tres asignaturas del módulo básico del segundo curso: "Química Física I", "Experimentación en Química Física" y "Química Analítica I" y también de asignaturas del tercer curso del mismo grado. En el caso del Grado en Ingeniería Química es importante controlar los contenidos obtenidos en "Química General II" para cursar las asignaturas "Termodinámica Aplicada" y "Cinética de los Procesos Químicos" del segundo curso del grado.

Para superar la asignatura "Química General II" serán necesarios los conocimientos básicos de bachiller en Química y Matemáticas, así como los adquiridos en "Química General I".

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS**

En esta asignatura se pretende que el estudiante desarrolle las siguientes competencias:

1. Interpretar y emplear los principios y teoría básica de la reacción química de distintos tipos de sustancias.
2. Utilizar las herramientas matemáticas y los procesos de análisis de datos en un entorno científico.
3. Examinar y presentar los resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales
4. Identificar y utilizar los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita.
5. Seleccionar y emplear las fuentes de información y documentación más frecuentes en las ciencias experimentales y demostrar el uso eficiente de las mismas.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

El estudiante consigue los siguientes Resultados de Aprendizaje relacionados con las competencias anteriormente mencionadas:

**Cinética Química**

-Interpreta adecuadamente los resultados experimentales de una reacción química para cuantificar la velocidad de reacción y para predecir el mecanismo de reacción.

**Termodinámica**

-Analiza, calcula e interpreta los cambios energéticos que se dan en los procesos químicos.  
-Por medio de la entropía predice la dirección y extensión en que se dan los cambios químicos y físicos

## Equilibrio químico/físico

- Utilizando los conceptos termodinámicos, describe cuantitativa y cualitativamente el equilibrio químico y el efecto de los factores externos sobre el mismo.
  - Evalúa y analiza las condiciones para que se den los cambios de fase en substancias puras y para que dichas fases se encuentren en equilibrio.
  - Identifica las relaciones entre los distintos equilibrios químicos y las variables que pueden cambiar las condiciones de equilibrio.
  - Predice las reacciones que tienen lugar (neutralización, valoración, enmascaramiento, coprecipitación, etc.) al mezclar diferentes sustancias en disolución y deduce las especies mayoritarias presentes en el equilibrio.
  - Maneja las metodologías adecuadas para resolver numérica y gráficamente los problemas asociados a los equilibrios en disolución
- Describe el análisis e interpretación de datos para el estudio básico de los sistemas químicos.

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRACTICOS

Los contenidos de la asignatura "Química General I" son teóricos y se aplican a través de la resolución de problemas. En el Grado de Química, las prácticas de laboratorio referidas a estos contenidos teóricos se desarrollan en la asignatura "Metodología Experimental en Química"

### I. CINÉTICA QUÍMICA.

VELOCIDAD DE REACCIÓN. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Ecuación diferencial de velocidad. Orden de reacción. Métodos experimentales para determinar la velocidad de reacción. Método de velocidades iniciales. Ecuaciones de velocidad integradas. Periodo de semirreacción. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

MECANISMOS DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. Procesos elementales. Procesos complejos. Obtención de la ecuación de velocidad concordante con un mecanismo dado: Aproximación de la etapa limitante. Aproximación del estado estacionario. Teoría de colisiones: energía de activación. Teoría del estado de transición. Perfil energético de una reacción elemental y de una reacción compleja. Catálisis.

### II. TERMODINÁMICA QUÍMICA.

TERMOQUÍMICA. Trabajo. Calor. Primer Principio de la termodinámica. Energía interna y entalpia. Determinación experimental de calores de reacción. Calorimetría Entalpias de reacción y de formación estándar. Energías de enlace. Efecto de la temperatura sobre la entalpía de una reacción.

TERMODINÁMICA QUÍMICA. ENTROPIA Y ENERGÍA LIBRE. Concepto de entropía. Cálculo de la entropía. Segundo Principio de la Termodinámica. Criterio de espontaneidad y equilibrio en un sistema cerrado. Cálculos de entropía para diferentes tipos de procesos. Condición general de espontaneidad y equilibrio: Energía libre de Gibbs. Energía libre de Helmholtz. Entropía a nivel molecular. Tercer Principio. Variación de energía libre de Gibbs de una reacción.

III. EQUILIBRIO QUÍMICO. Potencial químico y equilibrio material. La constante de equilibrio. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio. Modificación del estado de equilibrio. Equilibrio químico en disoluciones no electrolíticas. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Reacciones acopladas.

IV. EQUILIBRIO DE FASES EN SUSTANCIAS PURAS. Equilibrio líquido-vapor. Presión de vapor. Dependencia de la Pv con la temperatura. Equilibrio sólido-vapor. Equilibrio sólido-líquido. Tratamiento termodinámico de los equilibrios de fase. Diagrama de fases. Estado crítico. Regla de las fases.

V. EQUILIBRIOS EN DISOLUCIÓN. Tipos de constantes de equilibrio. Fuerza iónica. Coeficientes de actividad. Teoría de Debye-Hückel.

EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE. El papel del disolvente. Comportamiento ácido-base del agua. Fuerza de los ácidos y bases. Cálculos de equilibrios ácido-base. El balance de masas. Ecuación de electroneutralidad. Ecuación de balance protónico. Resolución numérica y grafica del equilibrio ácido-base. Protolitos débiles monopróticos y polipróticos. Disoluciones tampón. Capacidad tampón.

VI. EQUILIBRIOS DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS. Descripción del equilibrio. Tipos de complejos. Ligandos monodentados y polidentados. Complejos de adición y quelatos. Estabilidad e inercia. Constantes de equilibrio: sucesivas y globales. Ecuaciones de balance de masas. Cálculos de equilibrio. Diagramas logarítmicos. Influencia del pH. Aplicaciones: Enmascaramiento.

VII. EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN. Descripción del equilibrio heterogéneo. Producto de solubilidad. Solubilidad.

Factores que afectan a la solubilidad. Efecto salino. Efecto de ión común. Reacciones parásitas. Diagramas logarítmicos. Precipitación fraccionada. Influencia del pH. Influencia de las reacciones de formación de complejos. Aplicaciones.

VIII. EQUILIBRIOS DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. Introducción. Potencial estándar de electrodo. Tipos de procesos redox. Ecuación de Nersts. Constante de Equilibrio. Potencial de Equilibrio. Sistema redox del agua. Factores sobre el potencial de electrodo. Dismutación.

IX. DISOLUCIONES. Tipos de disoluciones. Propiedades molares parciales. Los sistemas multicomponentes y el potencial químico. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales. Disoluciones no ideales. Disoluciones de electrolitos. Propiedades coligativas.

## METODOLOGÍA

La asignatura incluye clases magistrales (M) donde se dan los conceptos teóricos de cada tema. También se pueden realizar distintas actividades grupales o individuales para que el estudiante pueda discutir sobre los contenidos dados.

Para conseguir los resultados de aprendizaje de la asignatura, las clases magistrales son complementadas con prácticas de aula (GA) donde de una forma razonada y analizando datos y resultados, se resuelven problemas prácticos. Los problemas pueden resolverse de forma individual o grupal y los resultados se obtienen entre todos, siempre guiados por el profesorado. Estos problemas constituyen un modelo para que el estudiante por su cuenta o en grupo, resuelva situaciones similares que pueden ser evaluables.

Asimismo, se realizan seminarios donde se resuelven dudas y se evalúan situaciones desconocidas, utilizando los conocimientos que van adquiriendo los/las alumnos/as en su proceso de aprendizaje y razonando las ideas.

En la segunda parte del curso se imparten clases en aulas informáticas (GO). Mediante el programa MEDUSA se resuelven gráficamente ejercicios de equilibrios ácido-base, de formación de complejos, de precipitación y de oxidación-reducción.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	20		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	30		7,5				

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 75%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Los criterios generales de evaluación son:

- Grado de conocimiento de los contenidos
- Análisis de datos y consecución crítica de resultados
- Empleo del lenguaje científico
- Claridad en los razonamientos

Las tareas evaluables que se requieren durante el curso son obligatorias y consisten en:

- Informes individuales o grupales de la resolución cuantitativa de problemáticas sobre reacciones químicas y situaciones de equilibrio químico
- Cuestionarios individuales o grupales realizados tanto de forma presencial como no presencial, enfocados al desarrollo del análisis y diagnóstico de situaciones desconocidas.

La suma de la calificación obtenida en estas dos tareas constituirá el 25% de la nota final.

- Prueba final, cuya calificación supondrá el 75% de la nota final.
- Así mismo, se tiene en cuenta la asistencia activa en las clases presenciales y la participación en las tareas requeridas.

Para las tareas evaluables no-presenciales se proporciona el correspondiente feed-back para favorecer el proceso de aprendizaje. Las tareas que se realicen en las sesiones presenciales el feed-back será colectivo en dichas sesiones.

Para aprobar se requieren 5 puntos sobre 10 y es requisito necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en la prueba final, siendo esta puntuación equilibrada entre todas las partes de la prueba.

Si en la prueba final no se consigue la nota mínima requerida, la calificación de la asignatura es la obtenida en dicha prueba.

Si la calificación de la prueba final es mayor o igual a la nota mínima requerida, la calificación final constituye el 75% de la nota de la prueba final y el 25% de la nota de las tareas evaluables realizadas durante el curso.

Si algún alumno no puede realizar las tareas evaluables programadas durante el curso la nota de la asignatura es la obtenida en la prueba final. Si es el caso, se debe dar aviso al profesorado por escrito dentro del plazo estipulado por la normativa de evaluación.

La no presentación a la prueba fijada supone la renuncia a la convocatoria.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Consiste en una prueba escrita y es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10, siendo esta puntuación equilibrada entre todas las partes de la prueba.

Si las calificaciones obtenidas a lo largo del curso son positivas, se tienen en cuenta y la calificación final consiste en el 75% de dicha prueba y el 25% de las tareas. Al contrario, si las calificaciones de las tareas son negativas, no se tiene en cuenta en la calificación final de la asignatura y esta es el 100% de la nota de la prueba final.

-La no presentación a la prueba fijada supone la renuncia a la convocatoria.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood ,F.G. Herring, "Química General", (8. ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- UEUKO Kimika Saila, "Kimika Orokorra", Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- P. Atkins, L. Jones, "Principios de Química. Los caminos del descubrimiento", (3. ed.), Médica Panamericana, 2009.
- A. J. Bard "Equilibrio Químico" Ediciones del Castillo, 1977.

##### **Bibliografía de profundización**

- D.W. Oxtoby, H.P.Gillis, N.H. Nachtrieb, "Principles of Modern Chemistry", (5. ed.), Brooks Cole, 2002.
- R. Levine, "Fisicoquímica", 1 eta 2 liburukiak, (5. ed.), Mac Graw Hill, 2004.
- R.J.Silbey, R.A.Alberty, "Kimika fisikoa", Argitalpen serbitzua UPV/EHU, 2006.
- M.S.Silberberg, "Química General", McGraw Hill, México, 2002.
- I.Urretxa , J.Iturbe, "Kimikako Problemak", Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- Skoog, West, Holler, Crouch, "Fundamentos de Química Analítica", 8<sup>a</sup> edición, Thomson, 2005.
- M. Silva, J. Barbosa, "Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas", Síntesis, 2002.

##### **Revistas**

##### **Direcciones de internet de interés**

- <http://webbook.nist.gov/chemistry/>
- <http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>
- <http://www.buruxkak.org>

#### **OBSERVACIONES**