

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Química**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Introducción Experimental en Química Física  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Introducción Experimental en Química Física</b>	<b>Código: 329172102</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Química</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Química</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Física</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Requisitos previos recomendados: Química General, Técnicas Experimentales, Química Física y Química Cuántica y Termodinámica Estadística.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MARIA DEL CARMEN AREVALO MORALES</b>
- Grupo: <b>1, PX101, PX102, PX103, PX104, PX105</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>MARIA DEL CARMEN</b></li><li>- Apellido: <b>AREVALO MORALES</b></li><li>- Departamento: <b>Química</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Física</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318024**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **carevalo@ull.es**
- Correo alternativo: **carevalo@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	10
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	10
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	10

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	10
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	10
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	10

Observaciones:

**Profesor/a: MARIA PILAR ENCARNACION CARRO REGLERO**

- Grupo: **PX101, PX102, PX103, PX104, PX105**

**General**

- Nombre: **MARIA PILAR ENCARNACION**
- Apellido: **CARRO REGLERO**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Física**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318031**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **pcarro@ull.es**
- Correo alternativo: **pcarro@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	17

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	17

Observaciones:

**Profesora/a: ELENA MARIA PASTOR TEJERA**

- Grupo: **1, PX101, PX102, PX103, PX104, PX105**

**General**

- Nombre: **ELENA MARIA**
- Apellido: **PASTOR TEJERA**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Física**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318071**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **epastor@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12

Observaciones: Durante el periodo de presencialidad controlada, el alumno debe ponerse en contacto con la profesora antes de asistir a la tutoría, para evitar aglomeraciones o para proceder programarla por Google Meet según las circunstancias. Es posible organizar una tutoría fuera del horario establecido previo acuerdo con la profesora.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12

Observaciones: Durante el periodo de presencialidad controlada, el alumno debe ponerse en contacto con la profesora antes de asistir a la tutoría, para evitar aglomeraciones o para proceder programarla por Google Meet según las circunstancias. Es posible organizar una tutoría fuera del horario establecido previo acuerdo con la profesora.

**Profesor/a: ALBERTO HERNANDEZ CREUS**

- Grupo: **PX101, PX102, PX103, PX104, PX105**

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>ALBERTO</b></li> <li>- Apellido: <b>HERNANDEZ CREUS</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Física</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318021</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>ahcreus@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>ahcreus@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:30	16:30	Sección de Química - AN.3F	7
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:30	16:30	Sección de Química - AN.3F	7
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:30	16:30	Sección de Química - AN.3F	7
Observaciones:						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:30	16:30	Sección de Química - AN.3F	7
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:30	16:30	Sección de Química - AN.3F	7
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:30	16:30	Sección de Química - AN.3F	7
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Química Física**  
Perfil profesional:

## 5. Competencias

### Específica

**CEP05** - Manipular con seguridad materiales químicos

**CEP08** - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan

**CEP09** - Valoración de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

**CEP10** - Equilibrio entre teoría y experimentación

### General

**CG18** - Sensibilidad hacia temas medioambientales

**CG09** - Habilidades en las relaciones interpersonales

**CG17** - Motivación por la calidad.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Laboratorio de experimentación en Química con especial énfasis en la caracterización fisicoquímica de compuestos. Experimentación en Termodinámica Química. Utilización de ordenadores para el estudio de átomos y moléculas.

Los contenidos de esta asignatura son los siguientes:

- Experiencias prácticas en el laboratorio:

Práctica 1. Determinación de volúmenes molares parciales.

Práctica 2. Determinación de la entalpía de reacción entre el Zn y el CuSO<sub>4</sub>.

Práctica 3. Determinación de magnitudes termodinámicas del KNO<sub>3</sub>.

Práctica 4. Determinación de las magnitudes termodinámicas de una pila.

Práctica 5. Isotherma de adsorción del ácido acético sobre carbón activo.

Práctica 6. Determinación de la concentración micelar crítica de una sustancia tensioactiva.

Práctica 7. Sistema ternario.

- Experiencias en el aula de informática:

Práctica 8. La partícula en la caja

Práctica 9. El oscilador armónico

Práctica 10. El átomo de hidrógeno

Práctica 11. Método variacional

Práctica 12. Termodinámica estadística

### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los cuestionarios previos a la realización de cada práctica, disponibles en el aula virtual, están en inglés. Además, algunos de los guiones que usará el alumnado en el laboratorio estarán redactados en lengua inglesa, para comprobar la capacidad de comprensión del alumno, así como lecturas complementarias de revistas científicas recomendadas.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos descritos se realizará mediante la siguiente metodología:

1) En la parte de la asignatura desarrollada en el laboratorio, los alumnos serán agrupados de dos en dos, antes de comenzar las prácticas y se publicará el listado de dichos grupos y el cuadro indicativo de qué día le corresponde cada una de las prácticas a cada grupo.

Todo el material necesario para el desarrollo de la asignatura se pondrá a disposición de los alumnos en el Aula Virtual, tanto lo relacionado con normas generales de funcionamiento, como cualquier otra información que se considere relevante o complementaria para las prácticas.

Para cada práctica programada, el alumnado dispondrá en el Aula Virtual del "Manual de la práctica" y de un vídeo, en el que se describen tanto los objetivos, fundamentos, material de laboratorio y productos químicos necesarios, y procedimiento experimental a seguir en cada experiencia, así como información complementaria sobre la técnica experimental que se utilizará en cada caso. La dinámica de la asignatura consistirá en que cada grupo realice una práctica por sesión. Las experiencias han sido diseñadas de forma que puedan ejecutarse completamente (tanto la parte experimental como la realización de los cálculos que conlleva) en las cuatro horas que dura la sesión. Si fuera necesario se repetiría parte de la experiencia, si los valores obtenidos no son correctos.

El desarrollo de estas prácticas implica las siguientes pautas:

Previamente a cada sesión, el alumno deberá leer el manual de la práctica a realizar, el cual está disponible también en inglés y deberá responder las cuestiones planteadas en el Aula Virtual, cuestionarios que están en inglés, para la práctica correspondiente; éstas serán supervisadas por el profesor.

En el laboratorio, el alumno tiene que:

- Contestar las cuestiones que plantee el profesor, explicarle a él y a sus compañeros, antes de empezar, en qué consiste la experiencia que van a realizar, qué se pretende obtener, cómo lo van a hacer, ... etc. Además en un folio deben resumir los objetivos del experimento y como lo van a lograr.
- Hacer los cálculos para la preparación de las disoluciones, si es el caso, y prepararlas
- Realizar la experiencia práctica según el guión que se adjunta
- Presentar los resultados al profesor.
- Hacer una hoja de cálculo en el Excell con los resultados obtenidos y los cálculos necesarios durante la sesión, que subirán en 24 horas después de haber finalizado la práctica.

Durante todo este proceso, el alumno irá confeccionando su cuaderno de laboratorio, registrando todo dato, cálculo, nota, comentario, referencia, gráfica o apunte que considere interesante. Los datos experimentales, las magnitudes derivadas y los resultados finales deben ordenarse y organizarse de tal manera que puedan revisarse con facilidad y pueda observarse su tendencia o funcionalidad. Es imprescindible incluir las unidades en el caso de los valores que no son adimensionales.

En una de estas prácticas el grupo no dispondrá de un guión detallado y deberán programar ellos la experiencia, buscando el material y reactivos adecuados. El profesorado supervisará y valorará la iniciativa y capacidad de resolución de los problemas que se les vaya planteando.

La experiencia práctica concluye con la presentación de los resultados obtenidos y la libreta de laboratorio.

En la última sesión de trabajo en el laboratorio, los alumnos realizarán un ejercicio teórico-práctico que se divide en las

siguientes partes:

(a) la primera consistirá en llevar a cabo una de las experiencias prácticas ya realizadas, pero sin saber de antemano cuál, con un compañero diferente, sin la ayuda del profesor y con un guión simplificado, una vez finalizada deben hacer un informe individual en donde analicen los resultados y ya sin ayuda del profesor.

(b) la segunda parte se lleva a cabo en el aula de informática y de forma individual hará una hoja de cálculo, con datos facilitados por el profesor, de alguna de las prácticas realizadas.

Además, en las tutorías programadas, obligatorias para todos los alumnos, y con calificación por el profesor, cada alumno explicará una de las prácticas que ha realizado y responderá a las cuestiones planteadas por el resto de compañeros y por el profesor.

2) En la parte de la asignatura desarrollada en el aula de informática, la metodología a seguir será:

a) En el aula de informática, el alumno tiene que:

- Al principio de cada sesión realizar un breve cuestionario sobre los contenidos correspondientes a dicha sesión.
- Estudiar en detalle a lo largo de las distintas sesiones diversos sistemas mecano-cuánticos, métodos de cálculo y ejercicios relacionados con la obtención de funciones termodinámicas a través de la Termodinámica estadística. Cada alumno debe proceder a su simulación matemática pormenorizada. La información necesaria estará disponible con anterioridad a través del aula virtual. Durante estas clases el profesor hará uso de pizarra y cañón de proyección. Asimismo se accederá a diversas páginas web que complementan la información. Siempre que sea posible cada alumno manejará un solo ordenador de forma individual. En caso contrario trabajarán en parejas y se alternarán en su uso.

- Al finalizar cada sesión y antes de que el alumno abandone el aula el profesor revisará el grado de elaboración y avance

b) Al finalizar este bloque el alumno habrá preparado un informe de todos los estudios realizados, a partir de las hojas elaboradas durante las sesiones, que además puede enriquecer añadiendo los fundamentos teóricos, comentario y mejora de la presentación. y el alumno debe llevarlo a la tutoría a realizar en la fecha indicada en la guía. Este informe será presentado a los profesores de la asignatura para su valoración.

c) En las tutorías programadas, obligatorias para todos los alumnos, y con calificación, el alumno discutirá de forma oral el informe final presentado, con el profesor. El alumno responderá a las cuestiones que se le formulen por parte del profesor.

El alumnado necesitará disponer de un ordenador o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono) y acceso a programas autorizados por la Universidad para la participación en videoconferencias. Esta necesidad es tanto para poder visualizar las clases por videoconferencia, como para participar en cualquier otra actividad en línea y las pruebas de evaluación, en el caso que éstas no puedan ser presenciales.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	48,00	70,00	118,0	[CG17], [CG09], [CG18], [CEP10], [CEP09], [CEP08], [CEP05]
Realización de exámenes	3,00	3,00	6,0	[CG17], [CG09], [CG18], [CEP10], [CEP09], [CEP08], [CEP05]

Asistencia a tutorías	6,00	12,00	18,0	[CG17], [CG09], [CG18], [CEP10], [CEP09], [CEP08], [CEP05]
Exposición oral	3,00	5,00	8,0	[CG17], [CEP10], [CEP08]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- "Química Física", Peter W. Atkins y Julio de Paula. Editorial Médica Panamericana 2010
- "Prácticas de Química Física", K. P. Mischenko, A.A. Ravdel y A.M. Ponomariova. MIR1985
- "Curso experimental en Química Física", J. J. Ruiz Sánchez. Síntesis 2012

### Bibliografía Complementaria

- "Química Física", 2 Vol., J. Bertrán Rusca y J. Núñez Delgado. Ariel 2002
- "Química Cuántica: Fundamentos y aplicaciones computacionales", J. Bertrán Rusca. Síntesis 2000
- "Ejercicios Computacionales de Mecánica Cuántica y Termodinámica Estadística", M. Rodríguez González, P. Carro Reglero y A. Hernández Creus. 2018

### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La calificación de la convocatoria de enero se basará en la evaluación continua que consta de los siguientes elementos:

a) Prácticas de Laboratorio (60% de la nota final):

- Preparación de la práctica de cada sesión, cuestiones previas, actitud, desarrollo de la experiencia, resultados obtenidos, etc.: 15% de la nota final.
- Cuaderno de laboratorio y hoja de cálculo: (15% + 5%), lo que representa el 20% de la nota final.
- Actividades realizadas en las tutorías y ejercicio teórico-práctico: (15% + 10%), lo que representa el 25 % de la nota final.

b) Prácticas en el aula de informática (40% de la nota final):

- Asistencia a clase, actitud, calidad y profundidad del trabajo realizado como informe de las prácticas junto con su defensa oral: 30% de la nota final. La entrega y defensa de este informe se considera obligatorio.
- Examen de contenidos realizado en tutorías: 70% de la nota final.

Para poder promediar con la ponderación indicada el alumnado deberá obtener al menos un 4,0 sobre 10 en los apartados a)

y b). Superará la asignatura, cuando la nota final sea igual o superior a 5.0  
La no justificación de dos faltas supondrá suspender la asignatura.  
En la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- asistencia y participación en todas las actividades de la asignatura
- realización de las actividades programadas
- realización de tutorías y prueba escrita sobre los contenidos del aula de informática
- realización del ejercicio práctico, tutorías orales y escrita, sobre los contenidos de las clases de laboratorio

Al ser una asignatura eminentemente práctica, no existe posibilidad de recuperar la asignatura en las convocatorias de junio y julio.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CG17], [CG09], [CG18], [CEP10], [CEP09], [CEP08], [CEP05]	dominio de conceptos de Termodinámica Química y de Química Cuántica.	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[CG17], [CG09], [CG18], [CEP10], [CEP09], [CEP08], [CEP05]	Manejo de las hojas de cálculo. Rigor y análisis crítico de resultados.	15,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CG17], [CG09], [CG18], [CEP10], [CEP09], [CEP08], [CEP05]	Manejo de instrumentación química. Manejo de software comerciales	35,00 %
Cuaderno de laboratorio	[CG17], [CEP10], [CEP08]	dominio de los conocimientos. Rigor y discusión de resultados.	23,00 %
Exposición oral	[CG17], [CG09], [CEP10]	Claridad en la exposición. Respuesta a las preguntas de los compañeros y profesores.	7,00 %

#### 10. Resultados de Aprendizaje

Realizar el tratamiento de errores de las magnitudes medidas en el laboratorio, así como manejar programas informáticos para llevar a cabo el tratamiento de datos experimentales.

Realizar las operaciones propias del laboratorio de Química Física, así como manejar de forma segura materiales y compuestos químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo su posible peligro asociado, tanto para las personas como para el medio ambiente.

Realizar trabajos experimentales tanto de forma individual como en equipo.

Realizar el seguimiento de procesos químicos mediante la observación de los mismos, anotando los datos físicos y químicos asociados a las mismas de forma sistemática y fiable.

Utilizar e interpretar los datos experimentales observados en el laboratorio en términos de su importancia y relacionarlos con las teorías fisicoquímicas apropiadas.

Usar programas informáticos de cálculo de propiedades microscópicas de la materia, y de programas de simulación de

aquellas técnicas que por su alto coste no es posible tener en el laboratorio.  
Hacer presentaciones científicas, tanto orales como escritas, relativas a las materias que competen a la Química Física.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La fecha límite para que se publiquen las calificaciones de las diferentes actividades de la evaluación continua (exceptuando la prueba final) será el 18 de enero.

Conviene destacar que la distribución de los temas por semana en el cronograma es orientativa, pudiendo sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Prácticas 1, 2, 3 y 4	Clases prácticas en el laboratorio Tutorías	16.00	24.00	40.00
Semana 3:	Prácticas 5, 6 y 7	Clases prácticas de laboratorio. Tutorías	12.00	18.00	30.00
Semana 9:	Práct. 0-7	Exposición oral de una práctica. Tutoría.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Prácticas 8, 9, 10	Clase práctica aula de informática.	12.00	18.00	30.00
Semana 11:	Prácticas 11,12	Clase práctica aula de informática. Tutoría	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Preparación tutoría		6.00	9.00	15.00
Semana 13:	Prácticas 8-12	Tutoría Examen aula de informática Examen oral	6.00	9.00	15.00
Total			60.00	90.00	150.00