Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Química

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Diseño de experimentos y análisis de datos
(2026 - 2027)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Diseño de experimentos y análisis de datos	Código: 835931102

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias. Sección de Química**
- Titulación: **Máster Universitario en Química**
- Plan de Estudios: **2018 (Publicado en 2014-04-29)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Química
- Área/s de conocimiento:
  Química Analítica
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **3,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,15 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos de matrícula y calificación

Ninguno

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANA ISABEL JIMENEZ ABIZANDA

- Grupo: **Único**

General
- Nombre: **ANA ISABEL**
- Apellido: **JIMENEZ ABIZANDA**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**

Contacto
- Teléfono 1: **922318040**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **aijimene@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	2ª	8
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	2ª	8
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	2ª	8

Observaciones: Se podrá asistir a tutorías fuera de este horario previo acuerdo con la profesora.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	2ª	8
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	2ª	8
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	2ª	8

Observaciones: Se podrá asistir a tutorías fuera de este horario previo acuerdo con la profesora.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **General**
Perfil profesional:

5. Competencias

Básica

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Específica

CE06 - Utilizar programas informáticos que permitan plantear y resolver problemas de Química Computacional, Modelización molecular y Quimiometría
CE07 - Aplicar las herramientas quimiométricas adecuadas a cada problema

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Tema 1. Estadística descriptiva
Introducción. Tipos de variables. Descriptores muestrales. 4,5 h (3 clases)

Tema 2. Modelo de distribución normal
Modelo de distribución normal y descriptores paramétricos. Test de hipótesis. 3 h (2 clases)

Tema 3. Estadística no paramétrica
Descriptores no paramétricos. Test de hipótesis. 3 h (2 clases)

Tema 4. Exploración de datos
Examen preliminar de la matriz de datos. Preprocesado. Correlaciones y distancias como medidas de la similitud. Métodos de análisis jerárquico y no jerárquico. 4,5 h (3 clases)

Tema 5. Análisis de Varianza
Análisis de varianza unifactorial y multifactorial. Grados de libertad y fuentes de error. ANOVA y MANOVA. 7,5 h (5 clases)

Tema 6. Diseño experimental
Principios básicos. Etapas. Screening Tipos de diseño: diseño por bloques y diseño factorial completo y fraccionario. Otros tipos de diseño. Interacciones. 4,5 h (3 clases)

Tema 7. Optimización
Principios básicos. Métodos secuenciales. Superficies de respuesta. Método de la máxima pendiente. Método Simplex. Métodos secuenciales y superficies de respuesta. 3 h (2 clases)

Actividades a desarrollar en otro idioma

Gran parte de la documentación que se utilice en el aula a lo largo del curso así como algunos de los programas utilizados estarán en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aprendizaje basado en Problemas (PBL)

Descripción

Clases magistrales.
• Se orientan a explicar los aspectos básicos del temario con la finalidad de facilitar al alumnado la comprensión y aplicación de los procedimientos específicos de la asignatura, así como a proporcionarle información actualizada y bien organizada procedente de diversas fuentes que en algunos casos pueden resultar de difícil acceso. En las explicaciones se hará uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, web, etc. Asimismo, en el aula virtual de la asignatura se pondrán a disposición de los alumnos lecciones sobre los temas explicados para que refuercen y complementen los contenidos de los temas explicados. Al finalizar cada tema se realizará un cuestionario. Las clases magistrales se impartirán con ayuda del ordenador para poder simultanearlas con las prácticas.
Prácticas con ordenador.
• Se explicará y abordará el manejo de distintos paquetes informáticos de uso frecuente en el tratamiento de datos químicos. El alumnado utilizará una parte del tiempo correspondiente a las prácticas, así como su tiempo de trabajo personal, para realizar los ejercicios seleccionados por la profesora con el objetivo de profundizar en la comprensión y correcta utilización de los programas informáticos. Algunos de estos ejercicios se entregarán a través del aula virtual para ser calificados como parte de la evaluación continua.
Tutorías.
• Se considerarán periodos de instrucción y/o orientación realizados por el profesor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases, seminarios, lecturas, realización de trabajos, preparación de exposiciones, etc. Se podrán realizar en pequeños grupos o incluso de forma individualizada si las circunstancias así lo aconsejan.
La asignatura estará apoyada en todo momento por un aula virtual. Asimismo, se podrá utilizar la mensajería de la plataforma para aclarar dudas o realizar consultas. Con igual propósito se podrá utilizar el foro creado para esta finalidad.

La IA puede ser usada como una primera aproximación a un problema pero es necesario analizar las respuestas de manera crítica, contrastando la información, para llegar a un resultado creativo que permita el aprendizaje y evite algunos de los problemas derivados del uso de la IA.

En caso de situaciones de riesgo derivadas de fenómenos meteorológicos adversos, se seguirán las siguientes directrices:
- Si se declara en la Universidad de La Laguna nivel 2 (amarillo), las actividades docentes se desarrollarán conforme a las directrices marcadas por la Universidad de La Laguna.
- Si se declara en la Universidad de La Laguna nivel 3 (naranja) o 4 (rojo), se suspenderán las actividades docentes presenciales, y previa información al alumnado por los canales disponibles, se actuará para garantizar la continuidad del aprendizaje y la atención al alumnado mientras se mantengan estos niveles de alerta.

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 teóricas	16,00	0,00	16,0	[CB06], [CB07], [CE06], [CE07]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	12,00	0,00	12,0	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06], [CE07]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06]
Estudio autónomo	0,00	20,00	20,0	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06], [CE07]
Preparación de seminarios, elaboración de memorias y/o informes de las prácticas realizadas, resolución de ejercicios que le haya entregado el profesor, preparación de debates, preparación de exposición oral, lecturas recomendadas, búsquedas bibliográfica	0,00	25,00	25,0	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06], [CE07]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Otto, M.: Chemometrics [Recurso electrónico]: statistics and computer application in analytical chemistry, Wiley-VCH, 2017.

Miller, J.C. y Miller, J.N.: Estadística y Quimiometría para Química Analítica, Prentice Hall, Madrid, 2002

Ramis-Ramos, G. y García Álvarez-Coque, M.C.: Quimiometría, Síntesis, Madrid, 2001

Massart, D.L., Vandeginste, B.G.M., Deming, S.N., Micote, Y. y Kauffman, L.: Chemometrics: a Textbook, Elsevier, Amsterdam, 1988

Bibliografía Complementaria

Brown, S., Tauler, R. and Walczak, B.: Comprehensive chemometrics: chemical and biochemical data analysis, Elsevier, Amsterdam, 2009

Deming, S.N., Morgan, S.L.: Experimental design: a chemometric approach. 2nd rev. and expanded. Elsevier, Amsterdam, 1993

Otros Recursos

Material disponible en el aula virtual (problemas, presentaciones, lecciones, bibliografía, etc)

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

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

10 % : Control de **asistencia y participación activa** en todas las actividades de la asignatura (organización del trabajo, realización de ejercicios, etc).
21 % : Realización de **cuestionarios** u otras actividades a través del aula virtual (participación en foros, wiki, etc.). Se realizarán 3 cuestionarios en las semanas 2, 3 y 5. Cada uno de los cuestionarios tendrá una ponderación del 7 % en la calificación final.
45 %: Realización y entrega de **ejercicios prácticos.** Durante las semanas 2, 3 y 5, en las sesiones de prácticas se realizarán ejercicios prácticos que el alumnado deberá entregar al profesorado para su evaluación. Cada ejercicio tendrá una ponderación del 15 % en la calificación final.
24 %: **Trabajo final**. Consistirá en la realización de un trabajo, proyecto o ejercicio realizado de forma autónoma por parte del alumnado que será entregado quince días después de finalizar la docencia teórico-práctica de la asignatura.
Por defecto todo el estudiantado será evaluado por la modalidad de evaluación continua.

Para que el estudiantado pueda optar a la **evaluación única (EvU)** deberá comunicarlo a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la asignatura antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación computen el **40 %** de la evaluación continua (art. 5.5 del REC).
Una vez se ha asistido al 50 % de las clases teórico-prácticas y se han presentado todas las actividades que conforman los apartados 2 y 3 se considerará agotada la evaluación continua, según lo especificado en el artículo 4 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL.
La evaluación única (EvU) se llevará a cabo en las dos convocatorias de la asignatura. Consistirá en una prueba de

evaluación escrita teórico-práctica sobre los contenidos de la asignatura. La calificación de esta prueba será la calificación final de la asignatura.
El alumnado que no supere la evaluación continua en la primera convocatoria será evaluado en las restantes convocatorias del curso según se recoge en la modalidad de evaluación única.

Observaciones sobre la detección de fraude académico: en cumplimiento del Reglamento de Convivencia de la Universidad de La Laguna (art. 16.4), se informa al estudiantado de que durante las pruebas de evaluación presenciales podrán utilizarse dispositivos detectores pasivos de radiofrecuencia y campos magnéticos. Estos dispositivos no emiten señales, no interfieren con las comunicaciones y no registran datos personales. La tenencia y/o uso de dispositivos electrónicos no autorizados podrá constituir infracción disciplinaria conforme a la Ley 3/2022 y al Reglamento de Régimen Disciplinario del Estudiantado de la ULL. Los estudiantes portadores de dispositivos médicos electrónicos deberán comunicarlo antes del inicio de la prueba.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Trabajos y proyectos	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06], [CE07]	SE2 – Evaluación continua: Evaluación de los trabajos, proyectos y ejercicios realizados en prácticas a propuesta del profesorado Se valorará: • dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia • cumplir los plazos de entrega • resultados y discusión • razonamiento crítico • capacidad de análisis y síntesis • capacidad de organización y planificación	45,00 %

Informes memorias de prácticas	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06], [CE07]	SE8 - Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con las clases en aula de informática: memorias, informes de las prácticas o ejercicios resueltos entregados. Se valorará: • ortografía y presentación • cumplir los plazos de entrega • resultados, discusión e interpretación de los resultados • razonamiento crítico • capacidad de análisis y síntesis	24,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06], [CE07]	SE4 – Evaluación continua: Realización de cuestionarios o otras actividades (participación en foros, wiki, …) en aula virtual Se valorará: • el dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia • el número de respuestas correctas en un corto espacio de tiempo • razonamiento crítico	21,00 %
Técnicas de observación	[CB06], [CB07], [CB10], [CE06], [CE07]	SE1 – Evaluación continua: Control de asistencia y participación activa en todas las actividades de la asignatura (10%) SE6 - Evaluación continua del estudiante en las clases en el aula de informática (10%): • el dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia • participación activa • capacidad de organización y planificación • capacidad de análisis y síntesis	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

- Aplicar correctamente las distintas técnicas de exploración de datos experimentales e interpretar sus resultados
- Seleccionar y aplicar adecuadamente las diferentes técnicas de diseño experimental y optimización, identificando los factores que afectan a los mismos y utilizando la información generada para resolver problemas químicos concretos

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Las fechas en que se realizarán las pruebas finales contempladas en las convocatorias de enero y junio se puede consultar en:
https://www.ull.es/masteres/quimica/informacion-academica/horarios-y-calendario-de-examenes/

La distribución de los temas y actividades 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:	Tema 1 (4,5 h) Tema 2 (3 h)	Clases de teoría Prácticas (resolución de problemas) Tutorías	7.50	10.00	17.50
Semana 2:	Tema 3 (3 h) Tema 4 (4,5 h)	Clases de teoría Prácticas (resolución de problemas) Tutorías Cuestionario Tema 1-3 Tarea clase Temas 1-3	7.50	10.00	17.50
Semana 3:	Tema 5 (7,5 h)	Clases de teoría Prácticas (resolución de problemas) Tutorías Cuestionario Temas 4 y 5 Tarea clase Tema 4 y 5	7.50	10.00	17.50
Semana 4:	Tema 6 (4,5 h) Tema 7 (1,5 h)	Clases de teoría Prácticas (resolución de problemas) Tutorías	6.00	8.00	14.00

Semana 5:	Tema 7 (1,5 h)	Clases de teoría Cuestionario Temas 6 y 7 Tarea Temas 6 y 7	1.50	2.00	3.50
Semana 6:	Preparación del Trabajo final	Trabajo autónomo: preparación del trabajo final	0.00	2.50	2.50
Semana 7:	Preparación del Trabajo final	Trabajo autónomo: preparación del trabajo final	0.00	2.50	2.50
Semana 8:			0.00	0.00	0.00
		Total	30.00	45.00	75.00