

# Tratamiento de Datos Experimentales

## Información del Plan Docente

**Titulación:** Máster Universitario en Protección Radiológica Ambiental

**Código:** 12055

**Tipo:** Obligatoria

**Créditos:** 3

**Curso:** 1

**Semestre:** 1

**Profesorado:** Juan Pedro Bolívar Raya (UHU), Antoni Borràs López (UIB) y Laura Ferrer (UIB)

## 1. Profesor responsable

Dr. Antoni Borràs López

Despacho F317 - Edificio Mateu Orfila (Campus UIB)

+34 971 173370

toni.borras@uib.es

<https://www.uib.es/es/personal/ABjE5MTIxOQ/>

## 2. Lenguas de impartición

### 2.1. Lenguas vehiculares

Castellano

### 2.2. Lenguas de apoyo

- Castellano
- Inglés

## 3. Contextualización

### Asignatura

La asignatura "Tratamiento de datos experimentales" pertenece al Módulo de asignaturas teóricas del Máster en Protección Radiológica Ambiental. Esta asignatura presenta los aspectos básicos, tanto teóricos como prácticos, del tratamiento estadístico y el análisis matemático de los resultados experimentales.

En esta asignatura se pretende que el alumnado aprenda los fundamentos y procedimientos básicos de la metodología estadística para tratar los conjuntos de datos obtenidos en la

protección y evaluación radiológica ambiental. Se tratará como estimar, clasificar y cuantificar las principales fuentes de error e incertidumbre de un proceso experimental. Así mismo, se estudiará como modelizar conjuntos de datos ambientales, y como realizar ensayos de hipótesis con los mismos. Todas estas herramientas estadísticas se aplicarán en casos prácticos, prestando especial atención a la utilización de algún software o lenguaje de programación estadístico.

#### Profesorado

El Dr. Juan Pedro Bolívar Raya es Catedrático de Física Aplicada de la Universidad de Huelva, y posee una dilatada experiencia en medidas de radiactividad ambiental, evaluación radiológica y aplicaciones de los radionucleidos en el medio ambiente. Ha dirigido 18 tesis doctorales, cuatro en realización, y publicado unos 190 artículos en revistas internacionales de impacto (JCR). Asimismo, también ha dirigido más de 25 proyectos de convocatorias competitivas y unos 60 proyectos de convenios con administraciones y contratos con empresas. En la mayoría de los artículos e informes realizados por el Prof. Bolívar se requiere realizar un tratamiento estadístico de los datos con objeto de cuantificar las conclusiones obtenidas.

El Dr. Antoni Borrás (Doctor en Física por la Universitat de les Illes Balears, 2009). Es investigador del Grupo de Investigación Física Nuclear, Atómica y Molecular. Su principal línea de investigación es la Radiactividad Ambiental. Participa en las tareas de vigilancia radiológica ambiental realizadas en la UIB en colaboración con el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) desde el año 2008, y es subdirector del Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LaboRA) de esta universidad desde el año 2011.

La Dra. Laura Ferrer (doctora en Química por la Universitat de les Illes Balears, 2007) es Profesora Titular del Depto. de Química de la UIB. Lleva a cabo el Programa de vigilancia radiológica ambiental del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) desde el año 2005, y dirige el Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LaboRA) de la UIB desde el año 2011. Entre sus líneas de investigación caben destacar la automatización de métodos de separación radioquímica y los estudios relacionados con la radiactividad ambiental.

## **4. Requisitos**

No se han establecido requisitos para esta asignatura.

## **5. Recomendaciones**

No se han establecido recomendaciones.

## **6. Competencias**

Los resultados de aprendizaje que se adquirirán al superar esta asignatura son los siguientes:

CN1. Poseer y comprender conocimientos sobre las radiaciones ionizantes que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación en el campo de la radiactividad ambiental.

CN2. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos sobre las fuentes de radiactividad, su interacción con la materia y sus efectos sobre los seres vivos y entrenarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada,

incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CN3. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan referidas a las radiaciones ionizantes, a su uso y efectos en el medio ambiente a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

HA1. 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.

HA2. Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la protección radiológica ambiental.

HA3. Identificar, enunciar y analizar integralmente los problemas derivados de la radiactividad ambiental.

HA4. Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas derivados de la radiactividad ambiental.

HA5. Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de magnitudes relevantes para el análisis de problemas derivados de la radiactividad ambiental.

CM1. 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.

CM2. Integrar la protección radiológica en el marco ambiental y del desarrollo sostenible.

CM3. Ser capaces de desarrollar proyectos en el campo de la protección radiológica ambiental.

CM6. Valorar y aplicar las medidas de protección radiológica para la mejora de la calidad ambiental y de la salud.

## **7. Contenidos**

Tema 1. Nociones básicas de estadística.

Tema 2. Distribuciones de probabilidad.

Tema 3. Cálculo de incertidumbres y límites de detección. Propagación de errores.

Tema 4. Ajuste por mínimos cuadrados.

Tema 5. Ensayos de hipótesis; paramétricos y no paramétricos.

Tema 6. Técnicas de reducción de dimensionalidad y análisis clúster.

Tema 7. Casos prácticos.

## **8. Metodología docente**

MD1 Clase magistral participativa

MD2 Aulas de informática

MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
MD6	Evaluaciones y exámenes

## **9. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes**

### **9.1. Actividades**

La evaluación de la adecuada adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos en la asignatura se realizará mediante la aplicación de una serie de procedimientos objetivos, descritos más abajo.

#### **Actividades de trabajo presencial (30 Horas)**

##### 1. Sesiones de teoría

Descripción: AF7 Sesiones de teoría (virtual síncrona). Metodología: MD1 Clase magistral participativa. En estas clases se presentarán y explicarán los contenidos de las unidades didácticas que componen la asignatura mediante el método expositivo. Se recomendará material didáctico que habrá de utilizar el alumnado para preparar de forma autónoma los contenidos.

Horas: 16

Criterios de evaluación: Sin evaluación.

##### 2. Sesiones de resolución de problemas

Descripción: AF8 Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona). Metodología: MD2 Aulas de informática. MD3 Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos. En estas clases se realizarán actividades prácticas orientadas a la adquisición de destrezas e integración de los contenidos de la asignatura.

Horas: 10

Criterios de evaluación: SE2 Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas. Se valorará individualmente para cada alumno la adecuación de los procedimientos aplicados para resolver los problemas propuestos y la exactitud de los resultados obtenidos, así como la eficacia del formato de presentación y la claridad de exposición oral y/o escrita. Se evalúan los resultados de aprendizaje CN1, CN2, CN3, HA1, HA2, HA4, HA5.

##### 3. Sesiones de tutoría

Descripción: AF10 Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona). Finalidad: aprendizaje conceptual, aprendizaje de destrezas. Metodología: MD4 Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes. Estas sesiones se dedicarán a discutir y resolver las dudas concretas que puedan surgir entre el alumnado.

Horas: 2

Criterios de evaluación: Sin evaluación

##### 4. Examen

Descripción: AF11 Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona). Metodología: MD6 Evaluaciones y exámenes. Se realizará un examen escrito, en el que se plantearán varios problemas y cuestiones de aplicación directa de la teoría vista en la asignatura. La obtención de una nota mínima igual a 4,0 es un requisito para poder aprobar la asignatura.

Horas: 2

Criterios de evaluación: SE1 Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos. El criterio básico de corrección serán la adecuación de los procedimientos aplicados en la resolución de los problemas propuestos, y la exactitud de la solución obtenida. Se evalúan los resultados de aprendizaje CN1, CN2, HA1, HA4, CM1.

### Actividades de trabajo no presencial (45 Horas)

#### 1. Actividades académicas dirigidas

Descripción: AF9 Actividades académicas dirigidas. Metodología: MD5 Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos. Se propondrá un trabajo, con la finalidad que el alumnado aplique los conocimientos adquiridos durante la asignatura a la resolución de un caso práctico. Se redactará un informe que será entregado y presentado ante el conjunto de la clase.

Horas: 8

Criterios de evaluación: SE3 Presentación y defensa de trabajos tutelados. Se valorará la estructura y formato de los trabajos entregados, así como la corrección de los resultados. Se evalúan los resultados de aprendizaje CN2, CN3, HA1, HA3, HA4, HA5, CM2, CM3, CM6.

#### 2. Trabajo autónomo del estudiante

Horas: 37

Criterios de evaluación: Sin evaluación

La calificación final de esta asignatura se calculará ponderando los resultados de las siguientes actividades de evaluación, teniendo en cuenta las observaciones indicadas al pie de la tabla. Para que la asignatura pueda considerarse superada, dicha calificación final debe ser igual o superior a 5,0 en la escala de 0 a 10.

Actividades de evaluación	Peso sobre la calificación final	Recuperable (Sí/No)	Nota mínima*	Nota de validación**
Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	50%	sí	4,0	
Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	20%	no		
Presentación y defensa de trabajos tutelados	30%	no		

\* La nota mínima es la calificación exigida para que el elemento de evaluación se considere en la nota media (con su peso correspondiente). Si no se supera, puntuará con 0 puntos. El estudiante puede aprobar la asignatura si la calificación final es suficiente.

\*\* La nota de validación es la calificación exigida para que el elemento de evaluación se considere en la nota media (con su peso correspondiente). Si no se supera, puntuará con 0 puntos. El estudiante no puede aprobar la asignatura.

## 9.2. Mejora de la calificación

No se contempla la mejora de la calificación.

## 9.3. Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 37 del Reglamento académico, la realización que se demuestre fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en las guías docentes de las asignaturas puede conllevar, a criterio del profesorado, la calificación final de «suspense 0» de la asignatura. La existencia de un fraude también puede ser motivo de apertura de un expediente disciplinario contra el estudiante infractor.

# 10. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### Bibliografía básica

- Análisis de errores. Carlos Sánchez del Río. Ed. Eudema, 1989.
- Introducción al análisis de errores. John R. Taylor. Ed. Reverte, 2014.
- Métodos estadísticos: ejercicios resueltos y teoría. Fortunato Crespo Abril. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 2017.
- Estadística para química analítica. JC Miller y JN Miller. Ed. Prentice Hall. 2002.

### Bibliografía complementaria

- Statistics for environmental engineers. Paul Mac Berthouex, Linfield C. Brown. CRC press, 1994.
- Measurements and their uncertainties. A practical guide to modern error analysis. Ifan G. Hughes, Thomas P.A. Hase. Oxford University Press, 2010.
- Métodos y aplicaciones del muestreo. F. Azorín, J.L. Sánchez Crespo. Alianza Universidad, 1986.
- Data Analysis for Environmental Science and Management. Bruce Kendall and Chris Costello. Ed. University of California. 2006.

### Otros recursos

Material disponible en la página web de la asignatura en Aula Digital y material didáctico suministrado por el profesorado.

«La descarga, difusión, distribución o divulgación de la grabación de las clases y particularmente su compartición en redes sociales o servicios dedicados a compartir apuntes atenta contra el derecho fundamental a la protección de datos, el derecho a la propia imagen y los derechos de propiedad intelectual. Estos usos se consideran prohibidos y podrían generar responsabilidad disciplinaria, administrativa y civil al infractor. Únicamente se autoriza la reproducción de las clases virtuales registradas en los medios proporcionados por la Universidad y sólo a través de Aula digital».

## **11. Adenda: adaptación docente a un cierre de las instalaciones universitarias**

No se prevén adaptaciones.