



## Máster en Iniciación a la Investigación Ingeniería Química y Medioambiente

### 67002 - El proceso de la investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

## Información básica

---

### Profesores

- **Jesús María Arauzo Pérez** jarauzo@unizar.es
- **Gloria Gea Galindo** glogea@unizar.es
- **Miguel Alejandro Menéndez Sastre** qtmiguel@unizar.es
- **José Luis Sánchez Cebrián** jlsance@unizar.es

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es obligatoria dentro del Master.

### Actividades y fechas clave de la asignatura

Se imparte en el primer cuatrimestre.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conoce las fuentes de financiación de la investigación a través de programas nacionales y europeos
- 2:** Es capaz de diseñar una serie de experimentos y analizar los resultados obtenidos.
- 3:** Conoce los procedimientos existentes en la Universidad de Zaragoza para la transferencia de tecnología a empresas, así como los requisitos y procedimientos para patentar.

**4:** Sabe buscar información científica y difundir los resultados obtenidos en su trabajo como investigador.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Se trata de una asignatura que proporciona herramientas necesarias en el trabajo como investigador, independientemente de la línea de investigación en la que se vaya a desarrollar la actividad.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Proporcionar a futuros investigadores los conocimientos y habilidades necesarios para desarrollar tareas comunes a todo proceso investigador:

- Obtención de información
- Búsqueda de financiación
- Diseño y análisis de experimentos
- Difusión de resultados y transferencia de tecnología.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Puesto que el Master va orientado a la formación de futuros investigadores, resulta muy interesante proporcionar una serie de herramientas y conocimientos que van ayudarles en su actividad como tales investigadores.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Buscar la información científica existente sobre un tema. Conocer y aplicar las principales distribuciones estadísticas.
- 2:** Desarrollar, aplicar y discriminar estadísticamente modelos lineales y no-lineales, monovariable y multivariable, mono-respuesta y multi-respuesta, empíricos y mecanísticos.
- 3:** Manejar las técnicas de regresión lineal y no-lineal para cálculo de parámetros.
- 4:** Manejar software comercial para realizar análisis de regresión y discriminación de modelos.
- 5:** Planificar experimentos mediante diseño estadístico.
- 6:** Utilizar el método estadístico de análisis de resultados ANOVA.
- 7:** Optimizar experimentalmente una respuesta utilizando el método de superficie de respuestas.
- 8:**

Conocer el sistema de I+D+i y las herramientas disponibles para el desarrollo de la actividad investigadora.

- 9:** Conocer los métodos de difusión y de protección y transferencia de los resultados de investigación.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

El proceso de investigación incluye una serie de pasos o etapas, aunque en algunas etapas de la carrera de un investigador estas etapas no sean evidentes o en algunos casos no se den todas las etapas. Estas etapas incluyen:

- Conocer los desarrollos científicos en un tema
- Obtener financiación para desarrollar la investigación
- Planificar experimentos y analizar los resultados obtenidos
- Difundir los resultados obtenidos
- Transferir la tecnología desarrollada

Esta asignatura proporciona conocimientos y habilidades transversales o genéricos para ayudar al futuro investigador a desarrollar satisfactoriamente estas tareas.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Realización de una búsqueda bibliográfica sobre un tema de investigación, indicando la metodología empleada y los resultados obtenidos.
- Esta actividad de evaluación acredita la consecución del resultado de aprendizaje número 4.
- La calificación será de cero a diez y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
- 2:** Análisis de un artículo científico, comparando la estructura y el estilo del artículo con lo explicado en clase acerca de ese tema.
- Esta actividad de evaluación acredita la consecución del resultado de aprendizaje número 4.
- La calificación será de cero a diez y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
- 3:** Examen escrito sobre ejercicios de diseño de experimentos y análisis de datos, utilizando los programas explicados en clase.
- Esta actividad de evaluación acredita la consecución del resultado de aprendizaje número 2.
- La calificación será de cero a diez y supondrá el 30% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
- 4:** Examen mediante preguntas cortas sobre los temas de financiación de investigación (programas nacionales y europeos) y transferencia de resultados de investigación.
- Esta actividad de evaluación acredita la consecución de los resultados de aprendizaje números 1 y 3.

La calificación será de cero a diez y supondrá el 30% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

- 5:** En el caso de alumnos no presenciales o en convocatorias posteriores los puntos 1 y 2 se sustituirían por ejercicios a realizar en un examen escrito, con un contenido equivalente al de los ejercicios realizados por los estudiantes presenciales.

## **TIPO DE EVALUACIÓN**

### **Evaluación global con actividades de evaluación en periodo docente**

Las Actividades de evaluación números 1 y 2 constituyen tareas a realizar en periodo docente.

Las Actividades de evaluación números 3 y 4 constituyen exámenes para completar la evaluación del alumno.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura con las Actividades de evaluación 1 a 4 atenderán a lo indicado en el punto 5.

---

## **Actividades y recursos**

### **Presentación metodológica general**

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La asignatura es de tipo teórico-práctico y la metodología docente incluye clases magistrales participativas y clases prácticas, éstas últimas especialmente para los contenidos de diseño de experimentos y análisis de datos.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:**
- Obtención de información científica: Fuentes de información.
  - Conceptos básicos de estadística (probabilidad y distribuciones). Contraste de hipótesis.
  - Tipos de modelos. Técnicas y métodos de regresión.
  - Metodología de discriminación de modelos.
  - Diseño de experimentos.
  - Diseños factoriales 2k. Análisis de Varianza.
  - Método de superficie de respuesta.
  - Diseños fraccionados. Método de Taguchi.
  - Difusión de resultados: comunicación oral y escrita.
  - Definiciones y diferencias entre investigación, desarrollo e innovación, la transferencia de conocimiento y la gestión de la investigación como perfil profesional.
  - El sistema de innovación: El sistema nacional y el Espacio Europeo de Investigación. El Programa Marco de la UE.
  - Normas y herramientas para la gestión de los proyectos de Investigación.
  - Transferencia de resultados de investigación. La protección del conocimiento. La patente: requisitos de patentabilidad, excepciones, procedimiento y contenido de la solicitud.

- 2:**  
Programa de la asignatura:

1. Obtención de información científica: Fuentes de información.
2. Obtención de financiación. Programas marco de la UE. Plan Nacional de I+D. Otras fuentes de financiación

de investigación.

3. Diseño de experimentos y análisis de resultados en Ingeniería Química y del Medio Ambiente.

- Conceptos básicos de estadística:

Error aleatorio

Distribuciones continuas de probabilidad. Aplicación a la comparación de medias y varianzas

Contraste de hipótesis. Errores a y b

- Análisis de varianza de un factor

- Diseño de experimentos.

Diseños factoriales  $2^k$ . Regresión lineal del modelo y análisis de la curvatura

- Método de superficie de respuesta.

4. Difusión de resultados: comunicación oral y escrita.

5. Transferencia de Resultados de investigación: Visión del sistema nacional de T. R.I. Modelos. La protección de la propiedad intelectual. La creación de EBT, Spin-Off y start-up.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases se desarrollarán a razón de cuatro horas por semana, en el primer cuatrimestre.

El calendario se expone en <http://iqtma.cps.unizar.es/index.php?option=content&task=view&id=460&Itemid=50>

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**