



## 60155 - Metodología de la Investigación Científica

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 8.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Susana Cebrían Guajardo** scebrian@unizar.es
- **Santiago Celma Pueyo** scelma@unizar.es
- **Gloria Luzón Marco** luzon@unizar.es
- **Theopisti Dafni** theopisti.dafni@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Esta asignatura no exige conocimientos específicos previos y puede ofertarse a estudiantes de otros estudios oficiales de máster.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

- Fecha de inicio de la asignatura: La asignatura se iniciará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para el inicio del curso.
  - Fecha de finalización de la asignatura: La asignatura finalizará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para la finalización del primer cuatrimestre.
- 

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Conocer el proceso de la investigación científica
- 2:** Utilizar adecuadamente los recursos bibliográficos y bibliométricos básicos
- 3:** Manejar las principales técnicas de comunicación científica, oralmente y por escrito

**4:** Valorar los aspectos éticos del trabajo científico

**5:**  
Conocer las ideas fundamentales de la política científica

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Se trata de una asignatura de carácter transversal y de interés para todos los estudiantes que se planteen el desarrollo de una carrera de investigación científica.

Esta aproximación a la metodología de la investigación científica se ha estructurado, de acuerdo con los resultados de aprendizaje previstos, en cinco bloques que abarcan los siguientes contenidos (combinando aspectos teóricos y aplicados):

1. *Procesos de Investigación Científica*: el método científico, diseño de la investigación, estructura y funcionamiento de los equipos de investigación.
2. *Recursos Bibliográficos y Bibliometría*: el ISI *web of knowledge*, otras bases de datos, revistas electrónicas, valoración de las publicaciones, criterios de calidad.
3. *Técnicas de Comunicación*: documentos científico-técnicos, redacción de textos (artículos, memorias), técnicas de presentación oral, pósters, comunicación en la red, procedimientos de evaluación.
4. *Aspectos éticos del trabajo científico*: principios deontológicos, el fraude científico, evaluación del trabajo, derechos de autor, ciencia y sociedad.
5. *Introducción a la política científica*: planes estratégicos y programas de actuación, formación de investigadores, elaboración de proyectos de investigación, procesos de evaluación y seguimiento de la investigación.

---

## 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:

La asignatura está planteada para que al finalizarla los alumnos:

- Sean capaces de presentar y defender con rigor un trabajo tanto de forma oral como escrita y tanto en ámbitos especializados como en ámbitos de carácter divulgativo.
- Hayan desarrollado habilidades en la búsqueda y gestión de información: aprendizaje autónomo, utilización correcta de la bibliografía, publicaciones y bases de datos, uso adecuado de nuevas tecnologías, etc.
- Tengan capacidad para incorporarse a equipos de investigación competitivos y desarrollar su propia actividad investigadora.

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

Se trata de una asignatura de carácter transversal y de interés para todos los estudiantes que se planteen el desarrollo de una carrera de investigación científica.

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

- 1:**  
Entender el proceso y las características de la actividad investigadora.
- 2:**  
Disponer de una actitud crítica y pragmática de las teorías sobre el conocimiento científico.

- 3: Encontrar información de interés en bases de datos sobre recursos bibliográficos e indicadores bibliométricos.
- 4: Redactar un trabajo científico en inglés.
- 5: Presentar y defender con rigor un trabajo de forma oral en inglés.
- 6: Conocer los diferentes procesos de revisión de publicaciones científicas.
- 7: Localizar convocatorias de ayudas de su interés y redactar adecuadamente las propuestas.
- 8: Reconocer y valorar actitudes éticas en el quehacer científico.

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

Esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis de forma que sea capaz de tomar decisiones acertadas en su actividad científica. Dado que los estudios de máster constituyen un puente hacia la carrera investigadora del alumno, con esta asignatura su formación se verá complementada en aspectos que trascienden el ámbito académico y le aportará recursos útiles para el desempeño de su actividad profesional.

La acreditación de los resultados de aprendizaje por parte del profesor capacita al alumno para poder resolver problemas asociados con aspectos metodológicos de la investigación científica en el ámbito de la física y tecnologías.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1: La asignatura se evaluará en la modalidad de **evaluación continua**. Se evaluará de manera ponderada (según los créditos asignados) cada una de las actividades formativas previstas en los distintos bloques del programa a través de los diversos trabajos requeridos. Cada bloque va orientado a la consecución de uno de los resultados de aprendizaje indicados.

#### **Bloque 1: Procesos de investigación científica (10%)**

Los alumnos elaborarán un resumen y responderán a cuestiones relacionadas con teorías epistemológicas de la ciencia y sobre el método científico en física. Se valorará la capacidad de síntesis y la precisión en las respuestas.

#### **Bloque 2: Recursos bibliográficos y bibliometría (37,5%)**

Los alumnos deberán elaborar un informe sobre las diversas publicaciones que pueden resultar de interés en un área de investigación determinada, incluyendo datos tanto sobre la localización y el acceso a ellas, así como sobre los indicadores de calidad de las mismas.

Se valorará la amplitud y adecuación de las publicaciones seleccionadas, la claridad y precisión con que se describe el modo de acceso y la corrección y completitud del informe bibliométrico.

#### **Bloque 3: Técnicas de comunicación (37,5%)**

Los alumnos deberán realizar un artículo científico sobre un tema de su elección (no se exige que sea un trabajo original) en el formato de una revista que seleccionarán atendiendo a sus criterios de calidad y adecuación del tema. Se valorarán:

- El diseño o maquetación del texto de acuerdo con la plantilla de la publicación.
- La claridad en la exposición de las ideas.
- El resumen inicial y las conclusiones.
- La adecuación de las referencias utilizadas.
- La relevancia en el texto de figuras y/o tablas.

El artículo anterior deberá ser defendido en público con el apoyo de una presentación PowerPoint. Se valorará:

- El diseño de la presentación: plantillas, tipos de letras, figuras, tablas ...
- La síntesis de ideas realizada.
- La expresión oral.
- La capacidad para debatir sobre las ideas presentadas.

Ambas actividades se realizarán preferentemente en inglés.

#### **Bloque 4: Aspectos éticos del trabajo científico (7,5%)**

Los alumnos analizarán un caso de fraude científico (histórico o contemporáneo) y discutirán las claves del mismo extrayendo las principales conclusiones. Se valorará la afinidad con las disciplinas cursadas en el máster, la capacidad de análisis, la extracción de conclusiones y la exposición oral por parte del alumno.

Se revisará y evaluará una publicación científica atendiendo a criterios de revisión establecidos por una editorial o comité científico. Se valorará la precisión y corrección en estilo del informe de evaluación.

#### **Bloque 5: Introducción a la política científica (7,5%)**

Los alumnos deberán encontrar posibles convocatorias a las que puedan concurrir para lograr financiación de una determinada propuesta (casos prácticos de su interés). Deberán proporcionar la documentación necesaria, así como una breve descripción de las características (área científica, condiciones, gastos financiados).

Se valorará la adecuación de las convocatorias a los casos propuestos.

Alternativamente, los alumnos podrán elaborar un proyecto de investigación (p. ej.: proyecto de tesis doctoral, informe de seguimiento, etc.) atendiendo a las condiciones impuestas en una determinada convocatoria. Los alumnos deberán evaluar los proyectos de sus compañeros atendiendo a los criterios establecidos por la convocatoria.

Se valorará la adecuación del proyecto y del informe de evaluación a la convocatoria.

## **2: Prueba de evaluación global**

El alumno que no haya superado la asignatura con las actividades propuestas o que desee subir la nota dispondrá de una **prueba global**, que se desarrollará en el periodo fijado para la realización de exámenes. Dicha prueba podrá constar de un ejercicio teórico-práctico y/o entrega y presentación de trabajos.

La calificación de Matrícula de Honor se otorgará, siguiendo la normativa vigente, entre los alumnos que hayan obtenido el Sobresaliente más alto y, en caso de duda, se propondrá un trabajo específico de carácter opcional.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

En el desarrollo de la asignatura se utilizarán diversas metodologías: clases magistrales participativas, sesiones prácticas con ordenador, tutorías, trabajo en pequeños grupos y trabajo autónomo del estudiante. La elección de los métodos docentes se basa en su adecuación a los objetivos de cada bloque y a las actividades de aprendizaje previstas; en la descripción de estas actividades se indican los métodos concretos seleccionados en cada caso.

## 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:  
**Actividad Formativa 1:** Análisis comparativo de teorías epistemológicas de la ciencia y del método científico en física. La actividad del estudiante se concretará en: Realizar un resumen y una crítica de un texto (máximo 1000 palabras); Presentar y debatir en clase. **Créditos ECTS: 0,8. Metodología:** Clases magistrales participativas y 2. Tutorías.
- 2:  
**Actividad Formativa 2:** Selección de recursos bibliográficos y estudio de parámetros e indicadores bibliométricos en un área de investigación determinada. La actividad del estudiante se iniciará en las sesiones prácticas guiadas por el profesor, continuará con un trabajo personal de profundización y culminará en la elaboración de un informe que resuma los resultados obtenidos. **Créditos ECTS: 3. Metodología:** 1. Clases magistrales participativas 2. Prácticas 3. Trabajo individual 4. Tutorías.
- 3:  
**Actividad Formativa 3:** Analizar la estructura de los artículos científicos y redactar uno sobre un tema de interés para el alumno (no se exige que sea un trabajo original) en el formato de una revista que seleccionarán atendiendo a sus criterios de calidad y adecuación del tema. Exposición de técnicas de presentación y defensa de trabajos de investigación y presentación oral de un trabajo con apoyo de recursos multimedia. La actividad del alumno se realizará en inglés. **Créditos ECTS: 3. Metodología:** 1. Clases magistrales participativas 2. Prácticas 3. Trabajo individual 4. Tutorías.
- 4:  
**Actividad Formativa 4:** Se analizará y debatirá en clase sobre los aspectos éticos del trabajo científico. Se discutirán casos reales que permitan distinguir prácticas irregulares en la publicación de trabajos científicos. También se presentarán los mecanismos de autocontrol de los que se dotan las sociedades científicas. **Créditos ECTS: 0,6. Metodología:** 1. Clases magistrales participativas, 2. Tutorías y 3. Trabajo en pequeños grupos.
- 5:  
**Actividad Formativa 5:** Se presentará en clase los aspectos generales de la política científica y los planes estratégicos de I+D+i. Especial atención se prestará a los diferentes programas de formación de investigadores. Los alumnos deberán encontrar posibles convocatorias a las que puedan concurrir para lograr financiación de una determinada propuesta (casos prácticos de su interés). Deberán proporcionar la documentación necesaria, así como una breve descripción de las características (área científica, condiciones, gastos financiados). **Créditos ECTS: 0,6. Metodología:** 1. Clases magistrales participativas y 2. Tutorías.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bunge, Mario. Ética y ciencia / Mario Bunge . - 3ª ed. Buenos Aires : Siglo Veinte, imp. 1976
- Bunge, Mario. La ciencia : su método y su filosofía / Mario Bunge . - 6ª ed. Buenos Aires : Debolsillo, 2009
- Huckin, Thomas N.. Technical writing and professional communication for nonnative speakers of english / Thomas N. Huckin, Leslie A. Olsen . - 2nd ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1991
- La investigación en ciencias experimentales : una aproximación práctica / Miguel de Asúa ... [et al.] Buenos Aires : Eudeba, 2006
- López López, Pedro. Introducción a la bibliometría / Pedro López López Valencia : Promolibro, 1996
- Medawar, P.B.. Consejos a un joven científico

- Olsen, Leslie A.. Technical writing and professional communication / Leslie A. Olsen, Thomas N. Huckin . - 2nd ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1991
- Sindermann, Carl James. Winning the games scientists play : strategies for enhancing your career in science / Carl J. Sindermann Cambridge ; Massachusetts : Perseus Publishing, 2001