

# 68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología

## Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Asignatura</b>	68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología
<b>Centro académico</b>	107 - Facultad de Educación
<b>Titulación</b>	359 - Máster Universitario en Profesorado de Biología y Geología para E.S.O. y Bachillerato 360 - Máster Universitario en Profesorado de Física y Química para E.S.O. y Bachillerato 415 - Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria
<b>Créditos</b>	4.0
<b>Curso</b>	XX
<b>Periodo de impartición</b>	Indeterminado
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

## **1. Información Básica**

### **1.1. Introducción**

Breve presentación de la asignatura

La asignatura "Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en la especialidad de Física y Química y Biología y Geología" tiene por objeto aportar al alumno una formación en Didáctica adaptada al ámbito, peculiaridades y necesidades específicas de las Ciencias Experimentales.

### **1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura**

No hay recomendaciones específicas para esta asignatura.

### **1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Esta asignatura constituye un elemento esencial de la preparación del profesorado de Ciencias Experimentales de cara a su ejercicio profesional como docente en el ámbito de la Enseñanza Secundaria.

La peculiar naturaleza de los conceptos del ámbito de las Ciencias Experimentales hace necesario que el profesorado posea una formación Didáctica específica para estas materias

### **1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las fechas de los exámenes, periodos de prácticas y fechas relevantes se recogerán en el calendario de actividades del máster, accesible en el sitio web del master, accesible a través de la web de la Universidad de Zaragoza

## **2. Resultados de aprendizaje**

# 68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología

## 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Es capaz de manejar y aplicar los conceptos y modelos básicos de la Didáctica de las Ciencias Experimentales en los diferentes niveles de la Enseñanza Secundaria

Es capaz de diseñar y planificar situaciones de aprendizaje acordes con

- las características psicosociales de los escolares en los diferentes niveles de la Educación Secundaria
- las ideas previas o ideas alternativas del alumnado acerca de las materias propias de las Ciencias Experimentales
- los diferentes modelos actualizados de enseñanza de las Ciencias Experimentales
- los recursos y medios disponibles: libros, documentos digitales, simulaciones, laboratorio, Internet...
- los hábitos y destrezas de los escolares en el manejo de los recursos digitales.

Es capaz de transmitir a su potencial alumnado una idea rigurosa y actualizada de las ciencias experimentales, bien diferenciada de otros saberes o ideas no científicas o pseudocientíficas

Es capaz de transmitir a su potencial alumnado el valor educativo de las ciencias experimentales así como sus implicaciones tecnológicas, sociales, medioambientales y políticas

## 2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Desde el punto de vista de las necesidades de los docentes de materias de Ciencias Experimentales en los niveles de Enseñanza Secundaria, esta asignatura provee aprendizajes que permiten:

- abordar la docencia con la adecuada solvencia de conocimientos de Didáctica de las Ciencias Experimentales
- transmitir una visión rigurosa, actualizada de las Ciencias Experimentales
- transmitir los valores educativos y culturales de las Ciencias Experimentales, así como sus implicaciones tecnológicas, sociales y políticas

## 3. Objetivos y competencias

### 3.1. Objetivos

El objetivo general de la asignatura es dotar al alumnado de los conocimientos básicos de Didáctica de las Ciencias Experimentales necesarios para abordar, de forma profesional, la enseñanza de las materias de Ciencias en la Enseñanza Secundaria

Para ello, el alumnado ha de

- poseer un concepto actualizado del fundamento y naturaleza de las Ciencias y de sus implicaciones sociales, tecnológicas y éticas
- conocer los actuales modelos y teorías relativos a la didáctica de las Ciencias Experimentales y ser capaz de manejar las diferentes fuentes documentales específicas
- ser capaz de manejar, de forma profesional, el lenguaje propio del ámbito de la Didáctica de las Ciencias Experimentales
- ser capaz de plantear situaciones de aprendizaje basadas en modelos fundamentados y contextualizados

### 3.2. Competencias

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

Manejar, aplicar y evaluar criterios y modelos de aprendizaje en el ámbito de las Ciencias Experimentales

## **68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología**

Determinar los criterios para la elaboración de un buen entorno de aprendizaje en situaciones educativas diversas a partir de los principios de

- implicación del estudiante, motivación,
- uso adecuado de diferentes fuentes de información,
- atención a la diversidad cognitiva de los estudiantes,
- aprovechamiento del potencial que ofrecen las TIC y otros recursos como apoyo del proceso de aprendizaje.

Guiar y evaluar de forma continuada los procesos de aprendizaje de las Ciencias Experimentales

Transmitir a su potencial alumnado un concepto actualizado y rico de la naturaleza de las ciencias experimentales así como su valor educativo en cuanto a procedimientos, actitudes y contenidos básicos

### **4.Evaluación**

#### **4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia**

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

##### **PRUEBA GLOBAL**

La prueba global constará de dos partes: un examen escrito y un trabajo individual.

##### *Examen escrito*

El examen escrito estará constituido por tres o cuatro preguntas cuyas respectivas respuestas deberán consistir en un desarrollo amplio del tema (pruebas de ensayo o respuesta libre y abierta). El conjunto de preguntas permitirá realizar tanto un muestreo de los conocimientos sobre la materia, como valorar las competencias en el manejo de los variados conceptos que se tratan en la asignatura.

En todo caso, las preguntas estarán relacionadas con aspectos clave y sustanciales de la temática tratada en la asignatura. La evaluación y calificación de esta prueba se realizará mediante los siguientes criterios:

- \* Adecuación de las respuestas a lo que se pregunta
- \* Completitud de las respuestas
- \* Coherencia y extensión suficientes para la comprensión de lo expuesto. Capacidad de síntesis
- \* Uso de esquemas o ilustraciones que faciliten la comprensión de lo expuesto
- \* Orden y claridad en la exposición de las respuestas
- \* Uso del lenguaje propio del ámbito de la Educación y de la Didáctica

## **68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología**

\* Originalidad

Cada una de las tres o cuatro respuestas tendrá la misma calificación máxima y la calificación total del examen estará en el intervalo entre 0 y 10 puntos. La calificación del examen escrito equivaldrá a un 60% de la nota final de la asignatura.

### *Trabajo individual*

Consistirá en un trabajo original e inédito que recoja de forma práctica los aprendizajes adquiridos en la asignatura. Los estudiantes tendrán que seleccionar de entre varios temas relacionados con la Didáctica de las Ciencias Experimentales que serán presentados a lo largo del curso.

Como referencia, el trabajo tendrá la siguiente estructura:

- 1) Introducción
- 2) Fundamentación teórica sobre el tema escogido
- 3) Aportaciones personales / Discusión
- 4) Referencias bibliográficas

La extensión del trabajo no superará en ningún caso las 20 páginas incluidas las referencias bibliográficas. La redacción y las citas bibliográficas seguirán el formato de las normas APA o similar.

Para la evaluación del trabajo individual, se valorarán los siguientes apartados (sobre 10 puntos):

- 1) Estructura clara, realista y adecuada. Articulación coherente de los diversos apartados. Ortografía y presentación. (2 puntos)
- 2) Claridad en la definición y comunicación de los objetivos del trabajo. Adecuación a la problemática actual del tema seleccionado. (2 puntos)
- 3) Actualización bibliográfica y calidad de la documentación, indicando las fuentes utilizadas. Uso adecuado de las citas y referencias bibliográficas. (3 puntos)
- 4) Aportación personal en la discusión del tema. Capacidad de síntesis y planteamiento de nuevas cuestiones sobre el tema. (3 puntos)

La calificación total del trabajo individual estará en el intervalo entre 0 y 10 puntos y equivaldrá a un 40% de la nota final de la asignatura.

## **68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología**

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

A través de las distintas actividades de evaluación planteadas, en cualquiera de sus dos modalidades, el alumno debe ser capaz de:

- Manejar, aplicar y evaluar criterios y modelos de aprendizaje en el ámbito de las Ciencias Experimentales.
- Determinar los criterios para la elaboración de un buen entorno de aprendizaje en situaciones educativas diversas a partir de los principios de implicación del estudiante, motivación, uso adecuado de diferentes fuentes de información, atención a la diversidad cognitiva de los estudiantes, aprovechamiento del potencial que ofrecen las TIC y otros recursos como apoyo del proceso de aprendizaje.
- Guiar y evaluar de forma continuada los procesos de aprendizaje de las Ciencias Experimentales.
- Transmitir a su potencial alumnado un concepto actualizado y rico de la naturaleza de las ciencias experimentales así como su valor educativo en cuanto a procedimientos, actitudes y contenidos básicos.

Para ello, tanto si se opta por la modalidad de evaluación continua como por la prueba global, el alumnado debe demostrar que:

- Posee un conocimiento actualizado del fundamento y naturaleza de las Ciencias y de sus implicaciones sociales, tecnológicas y éticas.
- Conoce los actuales modelos y teorías relativos a la didáctica de las Ciencias Experimentales y es capaz de manejar las diferentes fuentes documentales específicas.
- Es capaz de manejar, de forma profesional, el lenguaje propio del ámbito de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- Es capaz de plantear situaciones de aprendizaje basadas en modelos fundamentados y contextualizados.

### **Requisitos para aprobar la asignatura**

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en cada una de las partes que constituyen la prueba global.

### **Segunda convocatoria**

La prueba global en segunda convocatoria será equivalente a la de primera convocatoria. Si cualquiera de las dos partes de la prueba tiene una puntuación individual superior a 5 puntos en la primera convocatoria, esa calificación puede ser guardada exclusivamente para la segunda convocatoria sin que sea necesario presentarse a esa parte. No obstante, todo estudiante tiene derecho a repetir la parte superada con el fin de mejorar su calificación.

### **Quinta y sexta convocatoria**

Se realizará en los mismos términos que la prueba global.

## **5. Metodología, actividades, programa y recursos**

### **5.1. Presentación metodológica general**

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

Para cada unidad didáctica, el profesor comenzará con una exposición de problemas, ejemplos o situaciones en las que

## **68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología**

se aprecia la necesidad de utilizar los conceptos y procedimientos objeto de aprendizaje. A continuación se pedirá al alumnado que reflexione sobre ello y que posteriormente, exponga su visión del tema tratado.

Tras los análisis individuales y grupales, se elaborará un conjunto de conclusiones que permita al alumno utilizar los conceptos y procedimientos tratados y hacer las oportunas anotaciones en su portafolio, de forma que sean un reflejo de las competencias adquiridas.

El alumnado podrá hacer uso de sus ordenadores personales en el aula para la realización de búsquedas de información y para la realización progresiva de las citadas anotaciones en su portafolios digital.

Las exposiciones del profesor y de los alumnos se acompañarán de presentaciones en pantalla que incluyan textos, gráficos, imágenes, vídeos, páginas web, etc.

Tanto el guión de los temas tratados como los materiales específicos para el seguimiento de la asignatura, se pondrán a disposición del alumnado a través del sitio web de la asignatura en el anillo digital docente de la Univ. de Zaragoza.

### **5.2.Actividades de aprendizaje**

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

Actividades presenciales (40 horas) distribuidas del siguiente modo.

Las sesiones tendrán carácter presencial y se compondrán de las siguientes actividades:

- Exposición introductoria, por parte del profesor, de los fundamentos de cada tema y de las causas que justifican la necesidad de adquirir la correspondiente formación.
- Análisis y debate en grupo mediante ejemplos, casos y aplicaciones
- Propuestas de búsqueda de materiales en red que permitan a cada alumno elaborar resúmenes y propuestas en relación con cada materia tratada.
- Puesta en común
- Desarrollo del portafolios personal de aprendizaje
- Exposiciones por parte de los alumnos

Las primeras sesiones (0,3 créditos) se dedicarán a

- presentación de la asignatura y de la correspondiente guía didáctica
- análisis de los perfiles del alumnado (formación previa, titulación, motivaciones, etc.).

A continuación se abordarán, de forma secuencial, las diferentes unidades didácticas. La dedicación a cada tema se adecuará a las necesidades detectadas en el análisis inicial indicado, de forma que los 3,7 créditos restantes se repartirán entre las siguientes materias

- Educación científica
  - o Ciencia y ciencia escolar
  - o Concepto de Ciencia
  - o Ciencia y pseudociencia: distinción, ejemplos, casos, dificultades para el escolar, tratamiento del tema en el aula
- El aprendizaje de las Ciencias experimentales
  - o Fundamentos de Didáctica de las Ciencias Experimentales
  - o Concepciones alternativas del alumnado en materia de Ciencias Experimentales y Tecnologías
- Análisis de proyectos y propuestas curriculares de Ciencias Experimentales. Propuestas CTS

## 68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología

- Conceptos de diseño de unidades didácticas en Ciencias Experimentales: objetivos, tareas, secuencia, evaluación.
- Modelos, criterios y técnicas fundamentales para la evaluación.
- Metodologías activas y colaborativas para el aprendizaje de las Ciencias Experimentales
- Trabajos prácticos y experiencias de laboratorio para el aprendizaje
- Modalidades de representación de la información, aspectos perceptivos y su papel en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales
- La evaluación formativa como proceso autorregulador del aprendizaje

### 5.3. Programa

Los contenidos básicos de la asignatura serán los siguientes:

- Ciencia y ciencia escolar
- Fundamentos de Didáctica de las Ciencias Experimentales
- Concepciones alternativas del alumnado en materia de Ciencias Experimentales y Tecnologías
- Análisis de proyectos y propuestas curriculares de Ciencias Experimentales. Propuestas CTS
- Conceptos de diseño de unidades didácticas en Ciencias Experimentales
- Metodologías activas y colaborativas para la enseñanza de las Ciencias Experimentales
- Trabajos prácticos y experiencias de laboratorio para el aprendizaje
- Aspectos cognitivos y perceptivos y su papel en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales
- La evaluación formativa como proceso autorregulador del aprendizaje

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones se llevan a cabo durante el primer cuatrimestre en horario que se especificará con la debida antelación.

Durante la semana previa a la finalización de las clases se hará entrega de los portafolios individuales.

La fecha y horario de la prueba escrita se anunciará con la debida antelación a través del sitio web de la asignatura en el ADD.

Otros detalles se especificarán a lo largo de la asignatura y se anunciarán tanto en las sesiones presenciales como a través del sitio web de la asignatura en el ADD.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

**BB**

Biología y geología : complementos de formación disciplinar / Pedro Cañal (coord.) ; Pedro Alfaro ... [et al.] . 1ª ed. Barcelona : Graó ; Madrid : Ministerio de Educación, 2011

**BB**

Biología y geología : investigación, innovación y buenas prácticas / Pedro Cañal (coord.) ; María Isabel Cano ... [et al.] . 1ª ed. Barcelona : Graó ; Madrid : Ministerio de Educación, 2011

**BB**

Didáctica de la biología y la geología /

## 68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología

- BB** Pedro Cañal (coord.) ; Luis del Carmen ... [et al.] . 1ª ed. Barcelona : Graó ; Madrid : Ministerio de Educación, 2011  
Didáctica de la Física y la química / Aureli Caamaño (coord.) ; Jaume Ametller ... [et al.] . 1ª ed. Madrid : IFIIE ; Barcelona : Graó, 2011
- BB** Didáctica de las ciencias experimentales : teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias / dirección, Francisco Javier Perales Palacios, Pedro Cañal de León . Alcoy : Marfil, 2000
- BB** Enseñar ciencias / M. P. Jiménez Aleixandre (coord.) ... [et al.] . 1a. ed. Barcelona : Graó, 2003
- BB** Física y química : complementos de formación disciplinar / Aureli Caamaño (coord.) ; Daniel Gil ... [et al.] . 1ª ed. Madrid : IFIIE ; Barcelona : Graó, 2011
- BB** Física y química : Investigación, innovación y buenas prácticas / Aureli Caamaño (coord.) ; Antxon Anta ... [et al.] . 1ª ed. Madrid : IFIIE ; Barcelona : Graó, 2011
- BB** Novak, Joseph Donald. Aprendiendo a aprender / Joseph D. Novak, D. Bob Gowin ; Traducción de Juan M. Campanario y Eugenio Campanario ; Revisión de José Otero . Barcelona : Marínez Roca, D.L. 1988
- BB** Pozo Municio, Juan Ignacio. Aprender y enseñar ciencia : del conocimiento cotidiano al conocimiento científico / Juan Ignacio Pozo Municio, Miguel Ángel Gómez Crespo . [1a. ed.] Madrid : Morata, D.L. 1998
- BB** Sanmartí, Neus. Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria / Neus Sanmartí . Madrid : Síntesis, D. L. 2002
- BC** Argumentation in Science Education : Perspectives from Classroom-Based Research / edited by Sibel Erduran, María Pilar Jiménez-Aleixandre . [1st ed.] Dordrecht : Springer, 2008
- BC** Hablar y escribir para aprender : uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares / editores, Jaume Jorba, Isabel Gómez y Àngels Prat ; Pilar Benejam [et al.] . Madrid : Síntesis ; [Barcelona] : Universitat Autònoma de Barcelona, Institut de Ciències de l'Educació, D.L.2000
- BC** Jiménez Aleixandre, M. P. y Díaz Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y



## 68546 - Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología

- argumentación en la clase de ciencias:  
Cuestiones teóricas y metodológicas.  
Enseñanza de las ciencias : revista de investigación y experiencias didácticas, 21 (3), 359-370. [Publicación periódica] [Acceso a texto completo]
- BC** Jiménez Aleixandre, M. P., Bravo Torija, B. y Puig Mauriz, B. (2009). ¿Cómo aprende el alumnado a usar y evaluar pruebas?. Aula de innovación educativa, 186, 10-12 [Publicación periódica] [Acceso a texto completo]
- BC** Jiménez Aleixandre, M. P., Gallástegui Otero, J. R., Eirexas Santamaría, F., Puig, B. (2009) Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias. Santiago de Compostela: Danú, 2009 [Acceso a texto completo. Ver URL]
- BC** Sanmartí, N., García, P. e Izquierdo, M. (2002). Aprender ciencias aprendiendo a escribir ciencias. En Aspectos didácticos de ciencias naturales (Biología). 8 / C. Aurín ... [et al.] . Zaragoza : ICE, Universidad de Zaragoza, 2002
- BC** Sardá, A. y Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. Enseñanza de las ciencias : revista de investigación y experiencias didácticas, 18 (3), 405-422. [Publicación periódica] [Acceso a texto completo]
- BC** Sutton, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. Enseñanza de las ciencias : revista de investigación y experiencias didácticas, 21 (1), 20-25 [Publicación periódica] [Acceso a texto completo]

### LISTADO DE URLs:

Jiménez Aleixandre, M. P., Gallástegui Otero, J. R., Eirexas Santamaría, F., Puig, B. (2009) Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias. Santiago de Compostela: Danú, 2009

[<http://leer.es/documents/235507/353837/PruebasArgumenCiencias.pdf/c6f15a5>]