



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS II: FÍSICA Y QUÍMICA

**Máster en Formación del Profesorado
de E.S.O., Bachillerato, F.P. y
Enseñanza de idiomas**

Curso Académico 2024/2025
2º cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Didáctica de las Ciencias II: Física y Química
Código:	201419
Titulación en la que se imparte:	Máster en Formación del Profesorado de E.S.O., Bachillerato, F.P. y Enseñanza de idiomas
Departamento y Área de conocimiento:	Dpto. Física y Matemáticas. Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
Carácter:	OBLIGATORIA
Créditos ECTS:	4
Cuatrimestre:	2º
Profesorado:	Miriam Hernández del Barco
Horario de Tutoría:	Martes de 15 a 16 horas. Consultar con la docente.
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La Didáctica de las Ciencias es una disciplina consolidada que surge tras detectar la necesidad de rediseñar la forma en la que se enseña la ciencia en un mundo en constante progreso científico-tecnológico; al mismo tiempo nos invita a reflexionar sobre el tipo de educación científica que requiere la sociedad: una ciencia capaz de contribuir con el progreso social y el desarrollo integral de las personas.

Tradicionalmente, las clases de ciencia se han enseñado de una forma muy diferente a lo que verdaderamente significa “hacer ciencia”. Este enfoque academicista basado en la transmisión de contenidos ha excluido de los procesos de enseñanza el dominio afectivo de los estudiantes (considerándolo inapropiado y acientífico). Esto ha llevado, además de a crear numerosos errores conceptuales en los estudiantes de educación primaria y secundaria, a que a medida que avanzan en el proceso de instrucción, los estudiantes van desarrollando actitudes negativas hacia la ciencia. Para poder erradicar esos errores conceptuales y revertir esas actitudes (que se perpetúan en la educación superior) es preciso realizar un cambio en la orientación didáctica de la ciencia y, especialmente, durante la formación inicial de docentes por la enorme responsabilidad que tendrán en la transmisión de conocimientos y emociones a los estudiantes de física y química durante la etapa de educación secundaria.

Por otro lado, las políticas educativas universitarias en las últimas décadas dirigen su foco hacia un aprendizaje más experiencial, donde el estudiante en la educación superior no aprenda solo contenidos, sino que además desarrolle ciertas habilidades y aptitudes que lo capaciten para vivir y tomar decisiones adecuadas. Con esta asignatura se pretende poner en práctica estos criterios, aplicándolos al diseño de

actividades de enseñanza y de aprendizaje coherentes con la tendencia en investigación del área de la didáctica de las ciencias y exponiendo metodologías activas en auge, contrastadas y con potencialidades demostradas en la educación científica.

1b. PRESENTATION

Science Education is a consolidated discipline that arises after detecting the need to redesign the way science is taught in a world in constant scientific-technological progress; at the same time it invites us to reflect on the type of science education that society requires: a science capable of contributing to social progress and the integral development of people.

Traditionally, science classes have been taught in a way that is very different from what "doing science" really means. This academicist approach based on the transmission of content has excluded the affective domain of students from the teaching process (considering it inappropriate and unscientific). This has led, in addition to creating numerous conceptual errors in primary and secondary school students, to students developing negative attitudes towards science as they progress through the instructional process. In order to eradicate these misconceptions and reverse these attitudes (which are perpetuated in higher education), a change in the didactic orientation of science is needed, especially during initial teacher training, because of the enormous responsibility they will have in transmitting knowledge and emotions to physics and chemistry students during secondary education.

On the other hand, university education policies in recent decades have focused on more experiential learning, where students in higher education not only learn content, but also develop certain skills and aptitudes that enable them to live and make appropriate decisions. The aim of this course is to put these criteria into practice, applying them to the design of teaching and learning activities consistent with the research trend in the area of science didactics and exposing active methodologies that are on the rise, contrasted and with proven potential in science education.

2. COMPETENCIAS y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas y genéricas:

CG2 - 2. Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes, así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro

CG3 - 3. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.

CG4 - 4. Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.

CG5 - 5. Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.

CG8 - 8. Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado; desarrollar las funciones de tutoría y de orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

CB6 - 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.

CB7 - 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.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

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.

Competencias específicas:

CE16 - Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes

CE17 - Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.

CE18 - Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.

CE19 - Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.

CE20 - Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Resultados de aprendizaje

- Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales.
- Transformar los currículos de ciencias experimentales en programas de actividades y de trabajo.
- Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.
- Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.
- Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Tema 1. El currículum de las ciencias experimentales.	6 h
Tema 2. Enfoques y métodos de enseñanza de las ciencias experimentales. Elaboración de unidades didácticas.	9 h
Tema 3. Medios y recursos para la enseñanza de las ciencias experimentales.	6 h

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos en horas

Actividades formativas	Horas
Presencialidad o interactividad síncrona (clases teóricas y clases prácticas y evaluación formativa)	25
Trabajo autónomo del estudiante:	75
Total horas	100

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

La metodología de enseñanza de esta materia debe:

- Favorecer el cambio conceptual y actitudinal respecto a la ciencia y al aprendizaje de las ciencias.
- Preparar para la práctica de enseñar ciencias experimentales; el aprendizaje debe basarse en principios de actividad y en el estudio de situaciones reales de aula.
- Propiciar el desarrollo metacognitivo.
- Ser coherente con los métodos utilizados en la actividad científica.

Se prevén las actividades siguientes:

- Actividades iniciales que sirven de presentación, motivación e identificación de las ideas previas.
- Actividades de afianzamiento de los contenidos del programa. Tienen por objeto adiestrarse en tareas como la formulación de objetivos, la elaboración de pruebas, diseño de actividades, etc.
- Actividades de aplicación de los conceptos incluidos en el programa.
- Estudio de casos de situaciones novedosas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales.

5. EVALUACIÓN

Todo el proceso de evaluación estará inspirado en la evaluación continua del estudiante, de tal forma que se garantice la adquisición tanto de los contenidos como de las competencias de la asignatura. La evaluación se adecua a lo establecido en la normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH¹

- **Evaluación continua. Convocatoria Ordinaria**

Criterios de evaluación

- Nivel de participación del alumnado en las actividades de aula, uso de recursos virtuales y realización de tareas y actividades propuestas.
- Calidad, originalidad y rigor de las tareas realizadas individualmente o en equipo a lo largo del curso.
- Calidad, originalidad y rigor en las respuestas al examen.

Criterios y sistemas de calificación:

- Trabajos prácticos: se realizarán a lo largo del curso (100%).

- **Evaluación final. Convocatoria Ordinaria**

Las características de esta asignatura hacen que todo su proceso de evaluación esté inspirado en la evaluación continua del estudiante, por lo que no existe la posibilidad de acogerse a la opción de Evaluación Final para la Convocatoria

¹ Normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH (30 septiembre de 2021).

<https://www.uah.es/export/sites/uah/es/conoce-la-uah/organizacion-y-gobierno/.galleries/Galeria-Secretaria-General/Normativa-Evaluacion-Aprendizajes.pdf>

Ordinaria. Ello ha sido aprobado por la Comisión Académica del Máster en su sesión ordinaria del 17 de febrero de 2020.

- **Evaluación final. Convocatoria Extraordinaria**

Criterios de evaluación

Calidad de las respuestas en la prueba de evaluación (examen de preguntas abiertas).

Criterios y sistemas de calificación:

La evaluación final se realizará mediante un examen de diversas preguntas abiertas, con el propósito de medir comprensión y aplicación (100%).

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación han de seguirse las pautas marcadas en el Reglamento por el que se establecen las Normas de Convivencia de la Universidad de Alcalá, así como las posibles implicaciones de las irregularidades cometidas durante dichas pruebas, incluyendo las consecuencias por cometer fraude académico según el Reglamento de Régimen Disciplinario del Estudiantado de la Universidad de Alcalá.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Caamaño, A. (Coord.) (2020). *Enseñar química: De las sustancias a la reacción química*. Barcelona: Graó.
- Couso, D., Jiménez-Liso, R., Refojo, C. y Sacristán, J.A. (Coords.) (2020). *Enseñando ciencia con ciencia*. FECYT y Fundación Lilly. Penguin Random House. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/ensenando-ciencia-con-ciencia>
- Crujeiras, B.P., y Jiménez, M.P. (2015). Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 63-84. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1469>
- Gil, D. y otros (2005). *Cómo promover el interés por la cultura científica*. UNESCO.
- Jeong, J. S., González-Gómez, D., Cañada-Cañada, F., Gallego-Picó, A., y Bravo, J.C. (2019). Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance learning course. *Journal of Technology and Science Education*, 9(2), 217. <https://doi.org/10.3926/jotse.530>
- Mellado, V., Borrachero, B., Melo, L., Dávila-Acedo, M. A., Cañada-Cañada, F., Conde, C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez-Borreguero, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R., y Bermejo, M.L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>
- Membiola, P. (2001). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- OEI. (2009). *Recursos educativos* (<http://www.oei.es>)

- Perales, J. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Editorial Marfil.
- Ramírez, J.L., Gil, D. y Martínez-Torregrosa, J. (1994). *La resolución de problemas de física y de química como investigación*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia (CIDE).
- Sánchez-Martín, J., Cañada-Cañada, F., y Dávila-Acedo, M.A. (2017). Just a game? Gamifying a general science class at university: Collaborative and competitive work implications. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 51-59. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.05.003>
- Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2018). Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 309-336.

Libros de texto de ciencias de ESO, Bachillerato y Formación Profesional

Recursos en Internet

Revistas de investigación e innovación relacionadas con la Didáctica de las Ciencias: *Investigación en la Escuela*, *Alambique*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, *Science Education*, *Journal of Research in Science Teaching*, *Research in Science Education*, *International Journal of Science Education* y otras.