



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS I: FÍSICA Y QUÍMICA

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

Curso Académico 2024/2025
1º cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Didáctica de las Ciencias I: Física y Química
Código:	201418
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. de Química Analítica, Química-Física e Ingeniería Química. Área de Física-Química.
Carácter:	OBLIGATORIA
Créditos ECTS:	4
Cuatrimestre:	1º
Profesorado:	Maria Teresa Rodríguez Laguna
Horario de Tutoría:	Una hora ante de la clase (remitir correo con antelación para confirmar)
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La Didáctica de las Ciencias constituye “el cuerpo de conocimientos procedentes de la investigación sobre los problemas que tienen lugar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias”, como consecuencia tiene como objeto el estudio, análisis y explicación de los procesos formales de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias que se dan en el marco institucional académico. Estos problemas se refieren a qué, cuándo y cómo enseñar y qué, cómo y cuándo saber si se ha logrado el aprendizaje. De esta forma, algunos tienen que ver con la propia asignatura, otros con los alumnos que deben aprenderla, el profesor que la enseña, y finalmente otros proceden del medio en el que se desarrolla, en el que podemos incluir el contexto y la sociedad. Pero en una visión sistémica todos estos elementos están relacionados entre sí, lo que en la práctica supone que las acciones didácticas deben planificarse teniendo en cuenta que todo el proceso y todos los factores intervinientes en el mismo interactúan entre sí.

Con esta asignatura se pretende proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos sobre diseño curricular de las asignaturas de Ciencias, insistiendo en los necesarios para tomar decisiones en la labor de diseñar programaciones didácticas coherentes con las instrucciones administrativas, aplicando criterios de selección y estructuración de objetivos y contenidos y relacionándolos con el resto de los elementos del currículo.

1b. PRESENTATION

Science Education constitutes "the body of knowledge derived from research on the problems that occur during the teaching-learning process of science", and as a consequence, its object is the study, analysis and explanation of the formal processes of science teaching-learning that take place in the academic institutional framework. These problems refer to what, when and how to teach and what, how and when to know if learning has been achieved. In this way, some have to do with the subject itself, others with the students who must learn it, the teacher who teaches it, and finally others come from the environment in which it takes place, in which we can include the context and society. But in a systemic vision all these elements are interrelated, which in practice means that didactic actions must be planned taking into account that the whole process and all the factors involved in it interact with each other.

The aim of this subject is to provide students with the basic knowledge of curriculum design in science subjects, insisting on the necessary knowledge to make decisions in the task of designing didactic programmes coherent with administrative instructions, applying criteria for selecting and structuring objectives and content and relating them to the rest of the elements of the curriculum.

2. COMPETENCIAS y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas y genéricas:

CG1 - 1. Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.

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.

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.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse 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.

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.

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
----------------------	-----------------------------------

<p>Tema 1. El currículum de las ciencias experimentales.</p> <p>1.1 El currículum de las ciencias. Para qué enseñar Ciencias en la ESO y en el Bachillerato.</p> <p>1.2 Análisis del currículum vigente: ley, reales decretos y decretos autonómicos.</p> <p>1.3 Currículum oculto.</p>	<p>4 sesiones (6h)</p>
<p>Tema 2. Objetivos de la enseñanza de las ciencias experimentales.</p> <p>2.1. Objetivos didácticos y las diferentes taxonomías.</p> <p>2.2. Relación entre objetivos y criterios de evaluación; división y reelaboración en indicadores de logro; categorización según Bloom revisado.</p>	<p>3 sesiones (4h)</p>
<p>Tema 3. La selección y estructuración de contenidos de ciencias experimentales.</p> <p>3.1. Criterios para la estructuración de contenidos de ciencias. Su relación con los elementos del currículum</p> <p>3.2. Análisis de los saberes básicos del currículum "El caso de la sustancia y el resto de conceptos relacionados con él". Mapa conceptual.</p> <p>3.3. ¿Qué son las situaciones de aprendizaje?</p> <p>3.4. Análisis de diferentes Situaciones de Aprendizaje propuestas en la bibliografía.</p> <p>3.5. Secuenciación de los saberes básicos en diferentes situaciones de aprendizaje (pensar en formato reto, contextualizados, o CTS) para un curso en concreto.</p> <p>3.6. Construcción de tabla de Situaciones de Aprendizaje, categorización de los criterios de evaluación (Bloom), y de saberes básicos (diagrama de Gowin).</p> <p>3.7. La reformulación de la ciencia y su transformación en ciencia escolar.</p> <p>3.8. Contexto de descubrimiento y contexto de justificación.</p> <p>3.9. Transposición didáctica. Comparación de modelos científicos.</p>	<p>10 sesiones (15h)</p>

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 selección y estructuración de contenidos, 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 los establecido en la normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH¹

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>

- **Evaluación continua. Convocatoria Ordinaria**

Criterios de evaluación:

- CE1 Aplicación de los contenidos y transferencia de los mismos -a contextos específicos- en la elaboración de trabajos, de manera novedosa y con creatividad.
- CE2 Calidad de los trabajos realizados: estructura, claridad argumentativa, coherencia, rigor y dominio del lenguaje didáctico-científico.
- CE3 Claridad de las exposiciones, utilización de los recursos y elaboración del material didáctico adecuado.
- CE4-6 Asistencia; participación continua iniciativa, implicación e ideas aportadas, preguntas, lectura y comprensión de los textos propuestos; contribución al trabajo en equipo; y entrega en fecha de las actividades planteadas
- CE7 Adecuación de las citas y referencias bibliográficas utilizadas a la elaboración de trabajos escritos, tanto en formato como tipología de las fuentes.

Criterios y sistemas de calificación:

- Trabajos prácticos de carácter individual y grupal que se realizarán a lo largo del cuatrimestre (100%).

- **Evaluación continua. Evaluación final**

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

- **Convocatoria Extraordinaria. Evaluación final**

Criterios de evaluación:

- CE1 Aplicación de los contenidos y transferencia de los mismos -a contextos específicos- en la elaboración de trabajos, de manera novedosa y con creatividad.
- CE2 Calidad de los trabajos realizados: estructura, claridad argumentativa, coherencia, rigor y dominio del lenguaje didáctico-científico.
- CE3 Claridad de las exposiciones, utilización de los recursos y elaboración del material didáctico adecuado.
- CE4-6 Asistencia; participación continua iniciativa, implicación e ideas aportadas, preguntas, lectura y comprensión de los textos propuestos; contribución al trabajo en equipo; y entrega en fecha de las actividades planteadas
- CE7 Adecuación de las citas y referencias bibliográficas utilizadas a la elaboración de trabajos escritos, tanto en formato como tipología de las fuentes.

Criterios y sistemas de calificación:

Se deberán entregar trabajos escritos equiparables a los realizados a lo largo del cuatrimestre, con los que se cubran los contenidos y competencias de la asignatura (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

- Alcocer, L., Carrión, R., Alonso, J. J., y Miguel, J. (2004). Presentaciones aparentemente arbitrarias de algunos contenidos comunes en libros de texto de Física y Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(1), 98-122.
- Anderson, L. W., y Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: *A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Bárceñas, R. (2002). *Contexto de descubrimiento y contexto de justificación: un problema filosófico en la investigación científica*. Universidad de Guanajuato.
- Barros, J. F. (2008). Enseñanza de las ciencias desde una mirada de la didáctica de la escuela francesa. *Revista EIA*, (10), 55-71.
- Caamaño, A. (1998). La secuenciación de los contenidos de química en el bachillerato. *Alambique*, 15, 69.
- Castañeda Valle, R., y Rebolledo Gómez, C. (2013). Panorama de la Educación: Indicadores de la OCDE. *Nota del País*, 1-11.
- Churches, A. (2009). Taxonomía de Bloom para la era digital.
- Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 82/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.
- del Pozo, R. M., Fernández-Lozano, P., González-Ballesteros, M., & de Juanas, Á. (2013). El dominio de los contenidos escolares: competencia profesional y formación inicial de maestros. *Revista de Educación*, 360, 363-387.
- Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez-Torregrosa, J., Sifredo Barrios, C., Valdés, P., & Vilches Peña, A. (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica?. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años.
- Hodson, D. (2014). Aprender ciencia, aprender ciencia, hacer ciencia: diferentes objetivos exigen diferentes métodos de aprendizaje. *Revista Internacional de Educación en Ciencias*, 36 (15), 2534-2553.
- La Madriz, J. (2006). Una aproximación didáctica al estudio del saber enseñado en el acto didáctico: segunda etapa de educación básica. *Revista ciencias de la educación*, (28), 25-42.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

- López Martín, R. (2020). ¡Cómo hemos cambiado!: medio siglo de escuela en España (1970-2020). *Cuestiones pedagógicas: revista de ciencias de la educación*. <https://orcid.org/0000-0001-9450-8910>
- Marchán-Carvajal, I., y Sanmartí, N. (2015). Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica. *Educación química*, 26(4), 267-274.
- Mas, M. A. M., y Alonso, Á. V. (2000). Creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 37, 187-208.
- Méndez Coca, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX1*, 18(2).
- Mosquera, C. J., Ariza, L. G. A., Reyes, A., y Hernández, C. (2008). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos estructurantes de discontinuidad de la materia y unión química desde la epistemología y la historia de la ciencia contemporánea.
- Novak, J. D. (1997). *Teoría y práctica de la educación* (Vol. 330). Anaya-Spain.
- Parra Giménez, F. J. (2017). La taxonomía de Bloom en el modelo flipped classroom. *Publicaciones didácticas*, 86(1), 176-179.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., y Pro, A. (2012). *La evaluación de la competencia científica requiere nuevas formas de evaluar los aprendizajes. El desarrollo de la competencia científica* (pp. 241-268). Graó
- Ramos, O. (2009). La V de Gowin en el laboratorio de química: una experiencia didáctica en educación secundaria. *Investigación y Postgrado*, 24(3), 161-187.
- Raviolo, A., Garritz, A., & Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- San Martín, E. H., y Aymerich, M. I. (2018). ¿Cómo indagar y modelizar con el diagrama V Gowin en primaria?. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (92), 60-68
- Sánchez Blanco, G., y Valcárcel Pérez, M. V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 423-437.
- Solbes, J., Montserrat, R., y Furió, C. (2013). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*.
- Talanquer, V. (2009). Química: ¿Quién eres, a dónde vas y cómo te alcanzamos?. *Educación química*, 20, 220-226.
- Tapia, J. A. (2005). Motivaciones, expectativas y valores-intereses relacionados con el aprendizaje: el cuestionario MEVA. *Psicothema*, 17(3), 404-411.
- Vázquez, S. M. (2001). Los contenidos curriculares. *Revista española de pedagogía*, 217-228.
- Vera Vila, J., García del Dujo, Á., Peña Calvo, J. V., y Gargallo López, B. (2009). Criterios de selección de los contenidos del currículum.
- Wheeler, L.B., Bell, R.L., Whitworth, B.A. & Maeng, J.L. (2015). The Science ELF: Assessing the enquiry levels framework as a heuristic for professional development. *International Journal of Science Education*, 37(1), 55-81.

Recursos en Internet: Science Bits.

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.