



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Aprendizaje y enseñanza de la Física y Química
Código	E000003655
Título	<a href="#">Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Anual
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Educación, Métodos de Investigación y Evaluación

## Datos del profesorado

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

Los contenidos formativos propios de la asignatura Aprendizaje y enseñanza de la Física y la Química ofrecen un cuerpo de conocimientos necesarios para fundamentar la actuación didáctica de los futuros profesionales en el área de las ciencias naturales, así como un amplio conjunto de estrategias metodológicas adecuadas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes en esta área. Asimismo, esta materia constituye un espacio de reflexión sistemática donde los futuros profesores de educación secundaria pueden hallar ocasión de ir construyendo modelos personales de actuación docente a la luz de los contenidos teóricos y de la continua práctica reflexionada.

#### Prerequisitos

Tener los conocimientos de Física y Química necesarios para impartir los contenidos propios de las asignaturas de esta área en Educación Secundaria.

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

CGI01	Capacidad de análisis y síntesis
CGI03	Capacidad de organización y planificación
CGI04	Habilidades de gestión de la información proveniente de fuentes diversas
CGI05	Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio



CGI06	Comunicación oral y escrita en la propia lengua
CGP07	Habilidades interpersonales
CGP08	Trabajo en equipo
CGP09	Capacidad crítica y autocrítica
CGP10	Compromiso ético
CGS11	Capacidad de aprender
CGS12	Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
CGS14	Preocupación por la calidad
	<b>RA4</b> Muestra apertura a la innovación y al trabajo colaborador.
<b>ESPECÍFICAS</b>	
CET15	Conocer contextos y situaciones en las que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares
CET17	Conocer los desarrollos teóricos-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de la materia correspondiente
CET18	Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo
CET19	Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos
CET20	Fomentar un clima que facilite el aprendizaje ponga en valor las aportaciones de los estudiantes
CET21	Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza y aprendizaje
CET22	Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo
CET24	Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

### BLOQUE 1: LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: FÍSICA Y QUÍMICA



Tema 1. Recursos.

Tema 2. Metodologías activas: IBSE, Trabajo cooperativo, Flipped Classroom, Paisajes de aprendizaje y gamificación.

Tema 3. Diseño de unidades didácticas.

## BLOQUE 2: ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO DE PROPUESTAS INTERDISCIPLINARES

Tema 4. Paisajes de aprendizaje.

Tema 5. Breakout edu.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

El enfoque metodológico será variado tanto en el espacio de la clase presencial como en las sesiones de trabajo autónomo de los estudiantes. En las clases presenciales las presentaciones por parte de la profesora se acompañarán de prácticas guiadas y otras actividades participativas, y en algunos casos cooperativas, tales como debates, puestas en común, exposiciones por parte de los alumnos y alumnas, análisis de documentos, etc. En los tiempos destinados al trabajo autónomo se contemplarán, igualmente, diversas actividades orientadas al aprendizaje: estudio individual, tutorías académicas, tareas cooperativas, elaboración de trabajos teórico-prácticos, etc. Además, se manejarán fuentes directas relacionadas con el ámbito de la materia (textos legales, programaciones de aula, etc.), fuentes electrónicas y otros recursos de la Biblioteca. Dado el carácter de la materia, las distintas actividades de aprendizaje constituirán, además del vehículo esencial para aprender, un objeto de reflexión en sí mismas.

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
Lecciones magistrales	Actividades dirigidas en el aula	Actividades intra-aula (individuales y/o grupales)	Presentaciones y debates	
40.00	8.00	6.00	6.00	
HORAS NO PRESENCIALES				
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Realización de unidades didácticas completas	Realización guía estudio	Lecturas y trabajo sobre las mismas	Análisis de materiales y recursos didácticos
25.00	25.00	25.00	25.00	20.00
<b>CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)</b>				

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Lectura, análisis y preparación de pósters y actividades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de los conceptos tratados.</li> <li>Desarrollo de propuestas personales.</li> <li>Aplicación de conceptos, procedimientos y técnicas.</li> </ul>	10



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección gramatical y ortográfica.</li> </ul>	
Propuestas de paisajes interdisciplinares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral de diversos contenidos de forma adecuada (corrección, fluidez, expresividad, entonación...)</li> <li>• Respeto por las aportaciones de los demás.</li> <li>• Comunicación escrita (rigor, fluidez, sistematización, ortografía)</li> <li>• Personalización</li> </ul>	40

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

Abd-El-Khalik, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein A., Niaz M., Treagust D., & Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397–419.

Abril, A. M., Ariza, M. R., Quesada, A. & García, F. J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 11, 22–33.

Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (II): una perspectiva. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*6(2), 164–189.

Aguilera D. y Perales-Palacios F. J. (2019). Actitud hacia la Ciencia: Desarrollo y validación estructural del School Science Attitude Questionnaire (SSAQ). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(3), 3103. [http://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i3.3103](http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3103)

Ariza, M. R., Aguirre, D., Quesada, A., Abril, A. M. y García, F. J. (2016) ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 297–311.

Caamaño A. (2011). Contextualización, indagación y modelización. Tres enfoques para el aprendizaje de la competencia científica en las clases de química. *Aula de Innovación Educativa*, 207, 17–21.

Cañal, P. (2012). Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias. En E. Pedrinaci (Coord.), *Once ideas clave. El desarrollo de la competencia científica* (pp. 217–237). Graó.

Cañas, A., Martín-Díaz, M. y Niedo, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica*. Alianza Editorial.

Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. (2nd ed.). Sense Publishers.

Caballer, J. y Oñorbe, A. (1997) *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación secundaria*. Barcelona: ICE Universidad de Barcelona.

Cañal, P. (coord.) (2011) *Didáctica de la biología y la geología*. Barcelona. Graó

Couso, D. (2017). Per a què estem a STEM? Un intent de definir l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, 34, 22–30.

- Couso, D., Jimenez-Liso, M.R., Refojo, C. & Sacristán, J.A. (Coords) (2020). *Enseñando Ciencia con Ciencia*. FECYT & Fundacion Lilly. Penguin Random House.
- Crujeiras, B., y Jiménez-Aleixandre, M. P. (2012). Participar en las prácticas científicas. Aprender sobre la ciencia diseñando un experimento sobre pasta de dientes. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, 72, 12–19.
- CHALMERS, A. F. (1990), 8ª EDICIÓN. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.
- CHALMERS, A. F. (1992). *La Ciencia y cómo se elabora*. Madrid: Siglo XXI.
- Contreras, A. et al. (2004) *Las clases prácticas en didáctica de las ciencias*. Jaén: Universidad de Jaén UCUA
- Domènech-Casal, J. (2018a). Comprender, Decidir y Actuar: una propuesta-marco de Competencia Científica para la Ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), 110501–110512.
- Domènech-Casal, J. (2018b). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29–42. <http://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>
- Domènech-Casal, J., Lope, S., y Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 16(2), 2203. [http://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i2.220](http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.220)
- DEL POZO ROSELLÓ, M. (2005). *Una experiencia a compartir. Las Inteligencias Múltiples en el Colegio Montserrat*. Barcelona.
- GIORDAN y DE VECCHI (1988): *Los orígenes del saber, de las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Diada.
- JIMÉNEZ M.P., CAAMAÑO A., OÑORBE A., PEDRINACI E. Y PRO A., (2003). **Enseñar Ciencias**. Barcelona: Grao
- López, V., Couso, D., y Simarro, C. (2018). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. RED. *Revista de Educación a Distancia*, 5XX. <http://www.um.es/ead/red/XX>
- OSBORNE, R. Y FREYBERG P. (1998). *El aprendizaje de las Ciencias. Implicaciones de la Ciencia de los alumnos*. Madrid: Narcea.
- Perales, F. J. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil
- Perales, F. J., García, J. A., Huertas, R. y Gómez-Robledo, L. (2013). Imagen de la Física universitaria: el punto de vista del profesor y del alumno. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 27, 131–153.
- Pérez Gómez, A. (2007). *La naturaleza de las competencias básicas y sus implicaciones pedagógicas*. Consejería de Educación de Cantabria. <http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20y%20LIBROS/COMPETENCIAS/NATURAIEZA%20DE%20IAS%20COMPETENCIAS%20BASICAS.pdf>.
- Pérez Gómez, A. (2008). ¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación y de acción. En V.V. A.A (Coord. Gimeno Sacristán, J.). *Educación por competencias ¿qué hay de nuevo?* (pp. 59–102). Morata.
- Pérez Manzano, A. (2012) *Actitudes hacia la ciencia en primaria y secundaria* (Tesis Doctoral). Universidad de Murcia.
- Pérez Manzano, A. y Pro Bueno, A. de (2018). Algunos datos sobre la visión de los niños y de las niñas sobre las ciencias y del trabajo científico. *iQual. Revista de Género e Igualdad*, 1, 18–31. <http://doi.org/10.6018/iQual.306091>
- Pérez Franco, D., Pro Bueno, A de. J. y Pérez Manzano, A. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 1–17. [http://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2018.v15.i3.350](http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.350)
- Pérez, A. y Pro, A. de (2005). *Evaluación nacional de actitudes y valores hacia la ciencia en entornos educativos*. FECYT.



- Perkins, D. (2008). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa.
- POZO, J. I. Y GÓMEZ CRESPO, M. (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Pro Bueno, A. de (2012). Presentación de la monografía: Hacia la competencia científica. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 5–8.
- Pro Bueno, A. de, & Pérez Manzano, A. (2014). Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 111-132. <http://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1015>
- Pro Bueno, A. de, Tárraga Poveda, P. y Pérez Manzano, A. (2009). «¿Científico? sí, pero... opinión de los escolares españoles sobre los científicos y su trabajo». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 3636–43 <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294745>.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la ESO*. Madrid: Síntesis Educación
- Torres Santomé, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad*. Morata.
- Vázquez Alonso, Á., Acevedo Díaz, J. A., Manassero Mas, M. A. y Acevedo Romero, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2), 1-37. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/145/250>
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 337–346.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2004). Imagen de la ciencia y la tecnología al final de la educación obligatoria. *Cultura y Educación*, 16(4), 385–398.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Eureka*, 5(3), 274–292.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17(2), 249–268.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 264–277. <http://hdl.handle.net/10498/17251>
- Vázquez, A., Acevedo, J. A. y Manassero, M. A. (2005). Más allá de una enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2). <http://www.saum.uvigo.es/reec/>
- Vázquez, A., Acevedo, J., Manassero, M. A. y Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (2), 1-38. <http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/145/250>
- Vázquez, C. y Hervás, G. (2009). *La ciencia del bienestar: Fundamentos de una psicología positiva*. Alianza editorial.
- Zabala A. y Arnau, L. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias. 11 ideas clave*. Graó.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2015). *Métodos para la enseñanza de competencias*. Graó.
- Zhang D., & Campbell T. (2011) The psychometric evaluation of a three-dimension elementary science attitude survey. *Journal of Science Teacher Education*, 22, 595–612. <http://doi.org/10.1007/s10972-010-9202-3>
- Zollman, A. (2012), Learning for STEM Literacy: STEM Literacy for Learning. *School Science and Mathematics*



## Bibliografía Complementaria

Vaello, J. (2007). *Cómo dar clase a los que no quieren*. Madrid: Santillana.

Torre, S. de la y Barrios, O. (2000). *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio*. Barcelona: Octaedro.

Prieto, L. (2007). *El aprendizaje cooperativo*. Madrid: PPC.

Morales, P. (1995). *Los objetivos didácticos*. Bilbao: Universidad de Deusto, cuadernos monográficos del ice, nº1.

Morales, P. (1995). *La evaluación académica: conceptos y planteamientos básicos*. Bilbao: Universidad de Deusto, cuadernos monográficos del ice, nº2.

Morales, P. (1998). *La relación profesor-alumno en el aula*. Madrid: PPC.

Del carmen, L. y otros. (2004). *La planificación didáctica*. Barcelona: Graó.

De la Herrán, A. y Paredes, J. (coords.) (2008). *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en educación infantil, primaria y secundaria*. Madrid: Mc Graw Hill.

Cabrerizo, J., Rubio, J. y Castillo, S. (2007). *Programar por competencias. Formación y práctica*. Madrid: Pearson Educación.

Arends, R. (2007). *Aprender a enseñar*. México: Mc-Graw Hill.

ARCA, M. y otros (1990). *Enseñar Ciencia*. Barcelona: Paidós.

CHALMERS, A. F. (1990), 8ª EDICIÓN. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.

CHALMERS, A. F. (1992). *La Ciencia y cómo se elabora*. Madrid: Siglo XXI.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>