



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Educación Secundaria

Asignatura	Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Educación Secundaria			
Código	V02M066V01203			
Titulación	Máster Universitario en Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas. Especialidad: Ciencias Experimentales. Biología-Geología; Física y Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Pérez Rodríguez, Uxío Serralle Marzoa, Jose Francisco			
Profesorado	Pérez Rodríguez, Uxío Serralle Marzoa, Jose Francisco			
Correo-e	jfserralle@uvigo.es uxio.perez@uvigo.es			
Web				

**Descripción general** La ciencia forma parte de la cultura y caracteriza, en gran medida, la sociedad en la que vivimos. El alumnado de Educación Secundaria debe aprender las posibilidades de intervención en el medio de manera que se favorezca la sostenibilidad de las formas de vida y del medio ambiente a través de un acercamiento al mundo físico y natural y de una interrelación con las otras áreas de conocimiento.

Se trata de un enfoque interdisciplinar de utilización de la ciencia para formar a la ciudadanía. El alumnado de este máster, futuro personal docente, debe promover una educación científica que ayude a pensar, a comunicarse, a hacer y a autorregularse, teniendo cómo referente el establecido en el currículo de Educación Secundaria de la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia.

La práctica docente y las líneas de investigación didáctica, en este campo, deben contemplar metodologías y construcciones conceptuales, procedimentales y actitudinales, siempre en interacción y con el horizonte del desarrollo de las competencias básicas, relativas a problemas globales de actualidad tales como los referidos medio ambiente y al desarrollo sostenible.

De este modo, partiendo de las metodologías propias de la didáctica de las ciencias, se pueden utilizar los enfoques CTS, los de la construcción del conocimiento alrededor de problemas globales, los de alfabetización científica y técnica de la ciudadanía, o los de la Educación en Ciencia Global: Se debe incluir el tratamiento de la transversalidad, prestando especial atención a la igualdad entre hombres y mujeres, dentro de un modelo integrador.

En este curso se continuará con la experimentación del Proyecto de Innovación: "DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN EN GRADOS Y POSTGRADOS A través DE La PLATAFORMA TEMA: CUESTIONARIOS KPSI, RÚBRICAS Y MAPAS CONCEPTUALES EN FORMATO DIGITAL", consistente en:

En este marco se proponen el diseño e implantación de procedimientos que inciden en el proceso de aprendizaje (evaluación formativa y formadora, en la que el alumnado es corresponsable) a través de los siguientes instrumentos: Cuestionarios o formularios Knowledge and Prior Study Inventory (KPSI), Rúbricas o matrices de valoración y Mapas Conceptuales. Todos ellos están insertados en la combinación entre el trabajo cooperativo y el individual, pues se bien los procesos de aprendizaje tienen lugar socialmente, el aprendizaje es individual. En el caso de los Mapas Conceptuales también se utilizan como pruebas de ejecución o realización.

---

### **Competencias de titulación**

#### Código

- |     |   |
|-----|---|
| A1  | Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente.   |
| A2  | Conocer el bloque de conocimientos didácticos que hay alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos.   |
| A3  | 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 a la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro. |
| A4  | Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla a los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.  |
| A5  | Contextualizar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo.  |
| A6  | Diseñar y desarrollar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.   |
| A7  | Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje, con especial atención a la equidad, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto a los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.  |
| A8  | Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativas personales.   |
| A9  | Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula y dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.  |
| A10 | Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno en el que está situado.  |
| A12 | Participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, comunicando sus conclusiones y las razones que las sustentan a la comunidad educativa y otros profesionales de la educación  |
| A13 | Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza   |
| A14 | Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.  |
| A17 | Desarrollar hábitos y actitudes para aprender a aprender a lo largo de su posterior desarrollo profesional.   |

A18	Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas a entornos educativos noticias o poco conocidos.
A19	Conocer las características de los estudiantes, sus contextos sociales y motivaciones.
A20	Comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes y las posibles disfunciones que afectan el aprendizaje.
A21	Elaborar propuestas basadas en la adquisición de conocimientos, destrezas y aptitudes intelectuales y emocionales.
A22	Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a los estudiantes con diferentes capacidades y ritmos de aprendizajes.
A23	Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula y en el centro, abordar y resolver posibles problemas.
A24	Conocer la evolución histórica del sistema educativo en nuestro país.
A27	Participar en la definición del proyecto educativo y en las actividades generales del centro atendiendo a criterios de mejora de la calidad, atención a la diversidad, prevención de problemas de aprendizaje y convivencia.
A28	Relacionar la educación con el medio y comprender la función educadora de la familia y la comunidad, tanto en la adquisición de competencias y aprendizaje como en la educación en el respeto de los derechos y libertades, en la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres y en la igualdad de trato y no discriminación de las personas con discapacidad.
A31	Conocer y aplicar recursos y estrategias de educación en el respeto y valor de la diversidad lingüística y sus implicaciones educativas.
A32	Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización.
A33	Conocer los contenidos que se cursan nos respectivas enseñanzas.
A34	Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.
A35	Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares
A37	Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.
A38	Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.
A39	Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.
A40	Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
A41	Conocer estrategias y procedimientos de evaluación y entender la evaluación como un procedimiento de regulación del aprendizaje y estímulo al esfuerzo.
A42	Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización cursada.
A43	Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad
A44	Identificar los problemas relativos a la enseñanza y el aprendizaje de las materias de la especialización y exponer alternativas y soluciones.
A45	Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación.
A46	Adquirir experiencia en la planificación, en la docencia y en la evaluación de las materias correspondientes a la especialización.
A47	Acreditar un buen dominio de la expresión oral y escritura en la práctica docente.
A49	Participar en las propuestas de mejora nos distintos ámbitos de actuación a partir de la reflexión sobre la práctica
B1	Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos generales y específicos, incluyendo el acceso por Internet.
B2	Gestionar de forma excelente el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles, estableciendo prioridades, caminos alternativos e identificando errores lógicos en la toma de decisiones.
B3	Potenciar la capacidad para el trabajo en entornos cooperativos y pluridisciplinarios

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender y aplicar las finalidades de la educación científica en la educación secundaria, distinguiendo entre la ciencia de las comunidades científicas y la ciencia escolar.	saber	A1 A2 A5 A13 A14 A17 A19 A23 A24 B1

Manejar recursos didácticos para la elaboración de programaciones y proyectos.	saber saber hacer	A3 A4 A7 A21 A22 A27 A37 A38 A44 B1 B3
Interpretar, formular y representar fenómenos del medio, según la metodología científica idónea.	saber saber hacer Saber estar /ser	A6 A8 A9 A10 A18 A28 A32 A34 B2 B3
Adquirir una formación docente en técnicas de trabajo intelectual en el manejo de las fuentes básicas de la materia, familiarizarse con los sistemas de organización bibliográfica e informativa y potenciar el desarrollo de las capacidades de expresión oral y escrita para la enseñanza.	saber saber hacer Saber estar /ser	A4 A12 A31 A35 A39 A40 A47 B1 B2
Diseñar y evaluar actividades experimentales, con la utilización del equipamiento didáctico de las aulas - laboratorio en los institutos de educación secundaria y en las salidas al contorno.	saber saber hacer Saber estar /ser	A19 A20 A33 A41 A42 A43 A45 A46 A49 B2 B3
Integrar las tecnologías de la información y de la comunicación en la enseñanza de las ciencias.	saber saber hacer	A3 A4 A7 A21 A31 A34 A35 A38 A40 B1 B2 B3

## Contenidos

Tema	
La Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Educación Secundaria.	La alfabetización científica y la aproximación al conocimiento científico. La comprensividad en las ciencias experimentales.
Educación científica y legislación educativa.	El currículo. Las programaciones. Las unidades didácticas. Los proyectos. Estilos cognitivos y de aprendizaje. La competencias básica.
Metodologías, estrategias y recursos para la enseñanza de las ciencias de la naturaleza.	El paradigma de observación, las ideas previas y las concepciones alternativas. Actividades experimentales, demostraciones, simulaciones. Medios, recursos y equipaciones didácticas en las aulas - laboratorio.
Autorregulación de los aprendizajes en la educación científica: procedimientos e instrumentos de evaluación.	La resolución de situaciones - problema cerrados y abiertos. Trabajos individuales y grupales. Análisis de los resultados de la enseñanza y del aprendizaje. Medidas cualitativas y cuantitativas: calificación.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	4	8	12
Seminarios	5	20	25
Talleres	4	8	12
Estudio de casos/análisis de situaciones	4	16	20
Presentaciones/exposiciones	1	10	11
Debates	1	10	11
Trabajos de aula	2	4	6
Prácticas de laboratorio	2	4	6
Prácticas en aulas de informática	2	6	8
Trabajos tutelados	1	15	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	7	8
Actividades introductorias	1	1	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	5	6
Informes/memorias de prácticas	1	6	7

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. El alumnado tomará notas de aula y hará el desarrollo de estos contenidos ampliando aquellos aspectos más significativos.
Seminarios	Actividades de aula, enfocadas al trabajo en pequeño grupo, sobre un tema específico, que permiten afondar o complementar los contenidos de la materia formulados en las sesiones magistrales. Serán empleados como complemento a las clases teóricas para propiciar el trabajo colaborativo en equipo.
Talleres	Actividades experimentales enfocadas a la adquisición de conocimientos y habilidades manipulativas e instrumentales sobre el equipamiento y los recursos didácticos de las aulas - laboratorio en educación secundaria. El alumnado, con la asistencia específica por parte del profesor, formulará y desarrollará, individualmente o en pequeño grupo, las experiencias prácticas propuestas.
Estudio de casos/análisis de situaciones	El profesor formulará una situación - problema de la docencia práctica real en el aula, y el alumnado, a partir de su análisis, tratará de interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Presentaciones/exposiciones	El alumnado, individualmente o en pequeño grupo, hará la exposición ante el grupo - clase de un tema sobre la temática de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto.
Debates	Charla abierta entre los miembros del gran grupo - clase, con la participación de todos y cada uno de las personas alumnas, sobre un tema de los contenidos de la materia, en el análisis de un caso, en el resultado de un proyecto, ejercicio o problema desarrollado previamente en una sesión magistral.
Trabajos de aula	Cada alumna y cada alumno desarrolla ejercicios o proyectos, en el aula, bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación docente de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la didáctica de la materia objeto de estudio. Se desarrollarán en el aula - laboratorio docente, con equipamiento didáctico especializado.
Prácticas en aulas de informática	El alumnado, mediante el empleo de sus ordenadores portátiles o, de ser el caso, con los equipos de apoyo del aula - laboratorio resolverá actividades de aplicación docente del conocimiento a situaciones de aula concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, desarrolladas mediante visualizaciones infográficas y simulaciones interactivas con software educativo.
Trabajos tutelados	El estudiante, de manera individual, elaborará un documento sobre la temática de la materia o preparará seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Generalmente se trata de una actividad autónoma del estudiante que incluye la búsqueda y recogida de información, lectura y manejo de bibliografía, redacción...
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a la toma de contacto y a reunir información sobre el alumnado; así como a presentar la materia. El alumnado responderá a cuestionarios sobre cogniciones previas sobre los contenidos de la materia.

### **Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Actividades introductorias	Atención presencial: durante el descanso de 15 minutos entre los bloques de las sesiones lectivas 1-2 y de las sesiones 3-4. Atención telefónica: en el Departamento 226 de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte en el Campus de Pontevedra (Tlf.: 986-801-726). Atención telemática asincrónica: mediante la mensajería interna de la plataforma de teleformación del aula virtual en FAITIC. Atención telemática sincrónica: mediante el chat del aula virtual del máster en FAITIC y mediante vídeo - conferencia en red según herramientas que maneje la persona alumna (Skype) A partir de las actividades introductorias, como evaluación inicial y autoreconocimiento de las carencias individuales, cada persona alumna individualmente formulará un plan de calificación que consensuará con el profesor, hacia propiciar la autoresponsabilidad en su formación. El informe - memoria de prácticas, en su redacción gradual como evaluación sumativa, incluirá una rúbrica, contra la que cada alumna y cada alumno hará su evaluación y propuesta de calificación. Como evaluación final cada persona alumna había realizado una prueba de respuesta larga y desarrollo, de la que hará una propuesta de calificación.
----------------------------	--

Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Atención presencial: durante el descanso de 15 minutos entre los bloques de las sesiones lectivas 1-2 y de las sesiones 3-4. Atención telefónica: en el Departamento 226 de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte en el Campus de Pontevedra (Tlf.: 986-801-726). Atención telemática asincrónica: mediante la mensajería interna de la plataforma de teleformación del aula virtual en FAITIC. Atención telemática sincrónica: mediante el chat del aula virtual del máster en FAITIC y mediante vídeo - conferencia en red según herramientas que maneje la persona alumna (Skype) A partir de las actividades introductorias, como evaluación inicial y autoreconocimiento de las carencias individuales, cada persona alumna individualmente formulará un plan de calificación que consensuará con el profesor, hacia propiciar la autoresponsabilidad en su formación. El informe - memoria de prácticas, en su redacción gradual como evaluación sumativa, incluirá una rúbrica, contra la que cada alumna y cada alumno hará su evaluación y propuesta de calificación. Como evaluación final cada persona alumna había realizado una prueba de respuesta larga y desarrollo, de la que hará una propuesta de calificación.
Informes/memorias de prácticas	Atención presencial: durante el descanso de 15 minutos entre los bloques de las sesiones lectivas 1-2 y de las sesiones 3-4. Atención telefónica: en el Departamento 226 de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte en el Campus de Pontevedra (Tlf.: 986-801-726). Atención telemática asincrónica: mediante la mensajería interna de la plataforma de teleformación del aula virtual en FAITIC. Atención telemática sincrónica: mediante el chat del aula virtual del máster en FAITIC y mediante vídeo - conferencia en red según herramientas que maneje la persona alumna (Skype) A partir de las actividades introductorias, como evaluación inicial y autoreconocimiento de las carencias individuales, cada persona alumna individualmente formulará un plan de calificación que consensuará con el profesor, hacia propiciar la autoresponsabilidad en su formación. El informe - memoria de prácticas, en su redacción gradual como evaluación sumativa, incluirá una rúbrica, contra la que cada alumna y cada alumno hará su evaluación y propuesta de calificación. Como evaluación final cada persona alumna había realizado una prueba de respuesta larga y desarrollo, de la que hará una propuesta de calificación.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Actividades introductorias	El análisis de las pruebas iniciales propias, por cada persona alumna y su evaluación fundamentada.	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Todas las personas alumnas realizarán individualmente una prueba escrita con preguntas abiertas, en la que deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia con respuestas extensas; para evaluar las competencias adquiridas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema.	50
Informes/memorias de prácticas	La presentación de un cuaderno de aula, a manera de informe - memoria con el registro y el análisis de todas actividades realizadas a lo largo del desarrollo de la materia.	40

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Criterios principales de calificación.

Estructuración cuidada de los textos producidos y de los discursos formulados.

Pertinencia de las actividades prácticas y de las investigaciones propuestas y su aplicabilidad en el aula-laboratorio, según la etapa □ curso destinada.

Estructuración comprensiva de los conocimientos de la materia y de las competencias de la etapa educativa, relacionándola con la futura práctica docente.

Formación en técnicas de trabajo intelectual y de habilidades experimentales que permitan manejar adecuadamente los

recursos y equipamientos didácticos de las aulas-laboratorios de los centros educativos de secundaria.

El conocimiento de metodología para la enseñanza de las ciencias experimentales

### **Situaciones singulares.**

Aquellas personas alumnas que no puedan asistir a las clases presenciales, y tengan disculpa justificada por la dirección del máster, deberán realizar las siguientes acciones:

1º)- Realizar un trabajo de investigación sobre algunos de los ámbitos temáticos de la materia, según propuesta consensuada con el profesor, lo que supondrá el 50% de la calificación.

2º)- Realizar la prueba presencial de respuesta larga, de desarrollo; que representará el 50% de la calificación.

---

### **Fuentes de información**

AGULAR, T (1999). *Alfabetización científica y educación para la ciudadanía*. Editorial Narcea. Madrid.

ARCÁ, M.; GUIDONI, P. y MAZZOLI, P. (1990). *Enseñar ciencia. Como empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Ediciones Paidós. Barcelona.

ARIAS, A.; ARIAS, D.; NAVAZA, V. y RIAL, D. (2009). *O traballo por proxectos en infantil, primaria e secundaria*. Santiago de Compostela: Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, Xunta de Galicia.

BELLOCH, M. (1984). *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias*. Editorial Visor Libros. Madrid.

COLL, C. (1990). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Ediciones Paidós. Barcelona.

DUSCHL, R. A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias*. Editorial Narcea. Madrid.

GÓMEZ, I.; JORBA, J. y PRAT, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Madrid: Síntesis.

JORBA, J.; SANMARTÍ, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua*. Madrid: MEC.

NOVAK, J. D. Y GOWIN, D. B. (1988) *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.

ONTORIA, A. y otros (1992). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Editorial Narcea. Madrid.

ONTORIA, A. Y otros (1999). *Potenciar la capacidad de aprender y pensar*. Editorial Narcea. Madrid.

ONTORIA, A. Y otros (2006). *Aprender con mapas mentales. Una estrategia para pensar y estudiar*. Editorial Narcea. Madrid.

OSBORNE, R. Y FREYBERG, P (1991). *El aprendizaje de las ciencias*. Editorial Narcea. Madrid.

PERALES, F. J. y CAÑAL, P. (Dir.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Marfil. Alcoy.

POZO, J. I. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Editorial Visor Libros. Madrid.

PUJOL, R. M. (2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.

REID, D.J. Y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. Editorial Narcea. Madrid.

SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Síntesis. Madrid.

SHAYER, M. Y ADEY, P. (1986) *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Editorial Narcea. Madrid.

Revista *Enseñanza de las Ciencias* (UAB).

---

### **Recomendaciones**