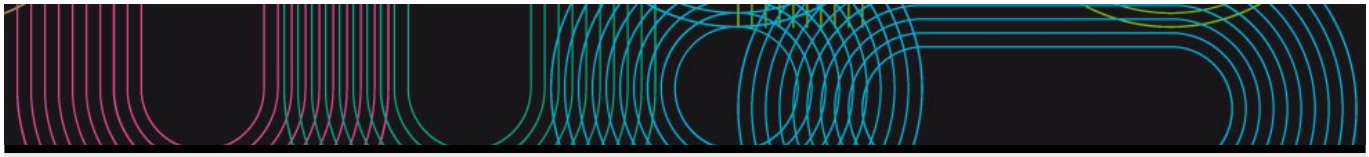

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Las Ciencias Experimentales en la Educación Secundaria				
Asignatura	Las Ciencias Experimentales en la Educación Secundaria			
Código	V02M066V01202			
Titulacion	Máster Universitario en Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas. Especialidad: Ciencias Experimentales. Biología, Geología, Física y Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ecología y biología animal Física aplicada			
Coordinador/a	Vázquez Dorrío, José Benito			
Profesorado	Garrido González, Josefa Serret Ituarte, Pablo Vázquez Dorrío, José Benito			
Correo-e	bvazquez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Esta materia se encuadra en el itinerario V02M066V01 (Ciencias experimentales: Biología, Geología, Física y Química) y tiene como objetivos esenciales dar a conocer las soluciones que actualmente la innovación en el aprendizaje pueden acercar al campo de las ciencias experimentales y proporcionar una visión panorámica de sus metodologías y herramientas contemporáneas.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B4	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.
B7	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.
B8	Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por si mismo y con otros y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativas personales.
B16	Trabajar en equipo con otros profesionales de la educación, enriqueciendo su formación.
B17	Desarrollar hábitos y actitudes para aprender a aprender a lo largo de su posterior desarrollo profesional.
C8	Promover acciones de educación emocional, en valores y formación ciudadana
C14	Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización.
C15	Conocer los contenidos que se cursan nos respectivas enseñanzas.

C16	Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.
C17	Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares
C18	Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes.
C23	Conocer estrategias y procedimientos de evaluación y entender la evaluación como un procedimiento de regulación del aprendizaje y estímulo al esfuerzo.
C28	Adquirir experiencia en la planificación, en la docencia y en la evaluación de las materias correspondientes a la especialización.
C29	Acreditar un buen dominio de la expresión oral y escritura en la práctica docente.
D1	Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos generales y específicos, incluyendo el acceso por Internet.
D2	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.
D3	Potenciar la capacidad para el trabajo en entornos cooperativos y pluridisciplinarios

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Buscar, obtener, procesar y comunicar información, transformarla en conocimiento y aplicarla a los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias de Biología, Geología, Física y Química.	B4 C15 C17 C18 C28 C29 D2
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.	B7 C8 C14 C16 C17 D3
Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por si mismo y con otros y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativas personales.	B8 C15 C17 C18 C23 D2 D3
Trabajar en equipo con otros profesionales de la educación, enriqueciendo su formación.	B16 C17 C18 D3
Desarrollar hábitos y actitudes para aprender a aprender a lo largo de su posterior desarrollo profesional.	B17 C8 C17 C18 D1 D3

Contenidos

Tema	
1.-Introducción	1.1.- Estado actual de la educación científica: Informes 1.2.- Ciencia vs Ciencia Escolar 1.3.- Aprendizaje formal vs informal 1.3.- Modelos de aprendizaje 1.4.- Proyectos de investigación e innovación 1.5.- Relaciones CTS-CTSA 1.6.- Relaciones con la Historia de la Ciencia
2.- Análisis de curriculums	2.1.- Legislación 2.2.- Competencias, objetivos, contenidos y criterios de evaluación 2.3.- Materias 2.4.- Programación didáctica

3.- Recursos convencionales	3.1.- Libros 3.2.- Revistas especializadas 3.3.- Eventos 3.4.- Proyectos-Asociaciones 3.5.- Web 3.6.- Medios audiovisuales 3.7.- Empresas material didáctico 3.8.- Museos interactivos
4.-Actividades manipulativas: modelización, virtualización y utilidad	4.1.- Magistrales 4.2.- Interactivas 4.3.- Indivualizadas 4.4.- Colectivas 4.5.- Concursos
5.-Trabajo científico aplicado a itinerarios interactivos y pasivos	5.1.- Trabajo científico aplicado a itinerarios interactivos y pasivos 5.2.-Estrategias metodológicas para trabajar en el aula, en el laboratorio y en el campo los conceptos científicos (competencias y alfabetización científicas) 5.3.- Uso crítico de las Tics en el diseño y desarrollo de itinerarios: WebQuest, Wikis, Edublogs, ... 5.4.- Cómo trabajar y relacionar conceptos biológicos con otras áreas de conocimiento 5.5.- Debate sobre controversias socio-políticas / científicas y noticias de prensa relacionadas con el entorno científico-técnico, aplicado al desarrollo de los itinerarios ambientales 5.6.- Cómo promover el interés por la cultura científica: lecturas de divulgación científica, foros de debate, juegos, etc 5.7.- Utilización de medios audiovisuales en la docencia (creación propia y comerciales): vídeos, películas, fotografía

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Salidas de estudio	2	4	6
Resolución de problemas	6	30	36
Presentación	2	12	14
Lección magistral	8	29	37
Seminario	7	25	32

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

Metodologías

	Descripción
Salidas de estudio	Se realizarán actividades fuera del aula con el fin de diseñar un caso práctico.
Resolución de problemas	Las actividades se desarrollarán en grupos pequeños para trabajar de forma multidisciplinar diversas metodologías, aplicadas a un caso práctico.
Presentación	Los resultados del caso práctico serán presentados y debatidos en el aula.
Lección magistral	Se combinarán las tradicionales clases magistrales con la realización periódica de tareas individualizadas y/o de pequeño grupo en un contorno de aprendizaje mixto o semipresencial, con apoyo de la Plataforma de Teleformación MooVi de la Universidad de Vigo.
Seminario	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite profundizar o complementar los contenidos de la materia como complemento a la Lección Magistral.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado de la Lección Magistral. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Salidas de estudio	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado de las Salidas de estudio. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado de la Resolución de Problemas. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Presentación	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado de la Presentación. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Seminario	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado del Seminario. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y tiene lugar normalmente en el gabinete del/la docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/la docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica los primeros días de clase el lugar, día y horas para esa atención personalizada. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Salidas de estudio	Los contenidos del tema 5 referidos a las prácticas de campo serán evaluados mediante la realización de ejercicios aplicados a la realización del trabajo práctico (evaluación basada en problemas). RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la Biología, Geología. Buscar, obtener, procesar y comunicar información, transformarla en conocimiento y aplicarla a los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias de Biología, Geología.	20	B4 B7 B8 B16 B17 C8 C14 C15 C16 C17 C18 C23 C28 C29 D1 D2 D3
Resolución de problemas	Los contenidos del tema 5 referidos a las prácticas de laboratorio/gabinete serán evaluados a través de la presentación y defensa del trabajo práctico realizado por cada grupo, así como el debate final (evaluación basada en el aprendizaje). RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por si mismo y con otros y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativas personales. Trabajar en equipo con otros profesionales de la educación, enriqueciendo su formación. Desarrollar hábitos y actitudes para aprender a aprender a lo largo de su posterior desarrollo profesional.	15	B4 B7 B8 B16 B17 C8 C14 C15 C16 C17 C18 C23 C28 C29 D1 D2 D3
Presentación	Los contenidos del tema 5 referidos a las prácticas de laboratorio/gabinete serán evaluados a través de la presentación y defensa del trabajo práctico realizado por cada grupo, así como el debate final (evaluación basada en el aprendizaje). RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Trabajar en equipo con otros profesionales de la educación, enriqueciendo su formación. Desarrollar hábitos y actitudes para aprender a aprender a lo largo de su posterior desarrollo profesional.	15	B4 B7 B8 B16 B17 C8 C14 C15 C16 C17 C18 C23 C28 C29 D1 D2 D3

Lección magistral	Los temas 1 a 4 se evaluarán mediante evaluación continua con pruebas de trabajo escrito, escrito/oral y escrito/oral/experimental. Se contemplará la posibilidad de que varios de los trabajos presentados sean calificados por el propio alumnado en un proceso de evaluación por pares mediante una rúbrica. Los criterios de calificación estarán ponderados entre la asistencia y participación (40%) y las mencionadas tareas de evaluación continua (60%). RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la Biología, Geología, Física y Química. Buscar, obtener, procesar y comunicar información, transformarla en conocimiento y aplicarla a los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias de Biología, Geología, Física y Química. 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. Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por si mismo y con otros y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativas personales. Trabajar en equipo con otros profesionales de la educación, enriqueciendo su formación. Desarrollar hábitos y actitudes para aprender a aprender a lo largo de su posterior desarrollo profesional.	25	B4 B7 B8 B16 B17	C8 C14 C15 C16 C17 C18 C23 C28 C29	D1 D2 D3
Seminario	Los temas 1 a 4 se evaluarán mediante evaluación continua con pruebas de trabajo escrito, escrito/oral y escrito/oral/experimental. Se contemplará la posibilidad de que varios de los trabajos presentados sean calificados por el propio alumnado en un proceso de evaluación por pares mediante una rúbrica. Los criterios de calificación estarán ponderados entre la asistencia y participación (40%) y las mencionadas tareas de evaluación continua (60%). RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la Biología, Geología, Física y Química. Buscar, obtener, procesar y comunicar información, transformarla en conocimiento y aplicarla a los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias de Biología, Geología, Física y Química. 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. Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por si mismo y con otros y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativas personales. Trabajar en equipo con otros profesionales de la educación, enriqueciendo su formación. Desarrollar hábitos y actitudes para aprender a aprender a lo largo de su posterior desarrollo profesional.	25	B4 B7 B8 B16 B17	C8 C14 C15 C16 C17 C18 C23 C28 C29	D1 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se propone una Evaluación Continua (EC) basada en la asistencia a clases y la calidad de los resultados asociados a las tareas propuestas que se realizará fundamentalmente a través de la plataforma MooVi de la Universidad de Vigo. En la Lección Magistral (25%) y Seminario (25%) el alumnado realizará dos ejercicios (EJ1 y EJ2) y serán coevaluados por el propio alumnado en un proceso de evaluación por pares mediante una rúbrica. La coevaluación representa el 25% de la nota del ejercicio correspondiente. La media de la nota final de los ejercicios representa el 60% de la Nota Final de la Lección Magistral y Seminario. El 40% restante corresponde al Grado de Participación y Asistencia a Clase. Estas notas podrán incrementarse, hasta un máximo del 50% de la Nota de la Materia, mediante la realización de ejercicios voluntarios propuestos por el profesorado. Se pueden obtener beneficios en la evaluación si se alcanzan ciertos niveles en el proceso de gamificación que utiliza la materia.

En las Salidas de Estudio (20%), Resolución de Problemas (15%) y Presentación (15%) la objetivación de la evaluación continua se hará mediante el uso de rúbricas, que se publicarán en la plataforma MooVi al inicio del curso, para que todo el alumnado alumnos conozcan los diferentes artículos y el valor que se le da a cada uno de ellos.

Para que el alumnado sea evaluado mediante evaluación continua deberá asistir al 80% de las clases de la materia. Si el alumnado falta más del 20%, pierde el derecho a la evaluación continua y debe ir a la Evaluación Global (ordinaria o extraordinaria) donde será evaluado mediante un examen u otra prueba. Las personas que opten por la evaluación continua y no la superen no tendrán derecho a una segunda evaluación mediante examen u otra prueba en la convocatoria ordinaria y deberán presentarse en la convocatoria extraordinaria.

Evaluación Global (EG):

Aquel alumnado que no pueda cumplir con el método de evaluación continua (EC) descrito podrá acogerse en plazo a una única evaluación global, entendiendo por tal la que se realiza en un solo acto académico, la cual podrá incluir tantas pruebas como sean necesarias para acreditar que el alumnado adquirió la totalidad de los Resultados de Formación y Aprendizaje

descritos en la presente Guía Docente.

Las fechas, horario y lugar de las pruebas de evaluación se pueden consultar en la web del Máster: http://mpe.uvigo.es/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Caamaño A. (Coord.), **Física y Química. Complementos de formación disciplinar**, Ed. Graó, 2011

Caamaño A. (Coord.), **Didáctica de la física y la química**, Ed. Graó, 2011

Caamaño A. (Coord.), **Física y Química. Investigación, innovación y buenas prácticas**, Ed. Graó, 2011

Cañal, P. (Coord.), **Didáctica de la biología y geología**, Ed. Graó, 2011

Cañal, P. (Coord.), **Biología y Geología. Complementos de formación disciplinar**, Ed. Graó, 2011

Cañal, P. (Coord.), **Biología y Geología. Investigación, innovación y buenas prácticas**, Ed. Graó, 2011

Bibliografía Complementaria

M.F. Costa, P. Pombo, B.V. Dorrío, **Hands-on Science. Science Communication with and for Society**, 2014

M.F. Costa, B.V. Dorrío, **Hands-on Science. Brightening our future**, 2015

Costa MF, Dorrío BV, Trna J, Trnova E, **Hands-on. The Heart of Science Education**, 2016

Costa MFM, Dorrío BV, **Hands-on Science. Growing with Science**, 2017

Costa MF, Dorrío BV, Fernandez Novell JM, **Hands-on Science. Advancing Science. Improving Education**, 2018

Costa MF, Dorrío BV, Minakova K, **Hands-on Science. Innovative Education in Science and Technology**, 2019

Costa MF, Dorrío BV, **Hands-on Science. Science Education. Discovering and understanding the wonders of Nature**, 2020

Costa MF, Dorrío BV, **Hands-on Science Education Activities Challenges and Opportunities of Distant and Online Teaching and Learning**, 2021

Costa MF, Dorrío BV, Queiruga-Dios M, Diaz Ojea M, **Hands-on Science Education Activities Rethinking STEAM education in times of uncertainty**, 2022

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Educación Secundaria/V02M066V01203
Diseño de Investigaciones y Propuestas Innovadoras en Ciencias Experimentales/V02M066V01206
Elaboración de Unidades Didácticas/V02M066V01204
Investigación e Innovación en la Educación Secundaria/V02M066V01205
La Ciencia y su Metodología para Profesorado de Educación Secundaria/V02M066V01201

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Educación Secundaria/V02M066V01203
Diseño de Investigaciones y Propuestas Innovadoras en Ciencias Experimentales/V02M066V01206
Elaboración de Unidades Didácticas/V02M066V01204
Investigación e Innovación en la Educación Secundaria/V02M066V01205
La Ciencia y su Metodología para Profesorado de Educación Secundaria/V02M066V01201

Otros comentarios

Esta materia es un complemento de formación (obligatorio en el itinerario Ciencias experimentales: Biología, Geología, Física y Química del currículo del Máster en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas) generalista y práctico cuyos objetivos esenciales son dar a conocer las soluciones que en la actualidad la innovación en el aprendizaje puede acercar al campo de las ciencias experimentales y proporcionar una visión panorámica de sus metodologías y herramientas contemporáneas.
Estos contenidos facilitan una base amplia de conocimientos que permite la adquisición posterior de las necesarias destrezas y habilidades teórico-prácticas relacionadas con las actuaciones profesionales con un enfoque global dentro del campo de la enseñanza de la Biología, de la Geología, de la Física y de la Química en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato.
El desarrollo de la materia combina actividades individuales, en pequeño grupo y en gran grupo e incluye la realización de tareas relacionadas con las competencias académicas y profesionales.
Se realizarán actividades de diverso formato fuera del aula como complemento de las presentaciones por parte del profesorado. Es importante leer previamente el material proporcionado por el profesorado y que está a disposición del alumnado en la plataforma MooVi, , a utilizar como herramienta de aprendizaje autorregulado o en actividades de Aprendizaje Basado en Proyectos.
Se llevará a cabo una evaluación continua basada en la asistencia a las clases magistrales y en la calidad de los resultados asociados a las tareas propuestas que se realizarán esencialmente a través de la plataforma MooVi de la Universidad de

Vigo, en un contexto de aprendizaje gamificado, autorregulado o en actividades de Clase Invertida.