



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

TALLER DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

Grado en Magisterio de Educación Primaria

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2021/22
4º Curso – 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Talleres de Ciencias Experimentales
Código:	430066
Titulación en la que se imparte:	Grado en Magisterio de Educación Primaria
Departamentos y Área de Conocimiento:	Unidad Docente de Física Dpto. de Química Orgánica e Inorgánica
Carácter:	Optativa
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Curso 4º / Cuatrimestre 1º
Profesorado:	Germán Ros Magán Rubén Manzano San José
Horario de Tutoría:	Se ajustará de acuerdo con los horarios de clase german.ros@uah.es ruben.manzano@uah.es
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La asignatura pretende enseñar a los futuros docentes de Ed. Primaria diversos conceptos útiles para el curriculum mediante la realización de talleres en los que se plantearán experimentos sencillos de los que se extraerán o mostrarán los conocimientos necesarios para comprenderlos. Es decir, el fundamento de la asignatura se basa en el propio método científico ya que de manera empírica y deductiva se abordarán conceptos relacionados con la materia, la energía, la astronomía o los materiales. Con todo ello se pretende que los alumnos tengan un repositorio de experimentos que aplicar en el futuro, así como los conocimientos necesarios para ser capaz de explicarlos y de plantear otros nuevos.

Prerrequisitos y Recomendaciones

El único requisito previo es haber cursado las asignaturas de Ciencias de la Materia y la Energía y Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza, ambas obligatorias en cursos anteriores del Grado.

1b. PRESENTATION

The subject aims to teach future teachers various concepts useful for the curriculum of primary education through the realization of workshops in which simple experiments will be proposed from which will be extracted or will show the knowledge necessary to understand them. Therefore, the foundation of the subject is based on the scientific method itself since in an empirical and deductive way concepts related to matter, energy, astronomy, or materials will be addressed. It is intended that the students have a repository of experiments to apply in the future as well as the knowledge necessary to be able to explain them and to propose new experiments.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas a las que contribuye esta materia:

1. Desarrollar habilidades y destrezas profesionales tales como trabajar en equipo.
2. Reforzar la capacidad de análisis y síntesis.
3. Desarrollar la capacidad para comunicar ideas y expresarse correctamente de forma oral y escrita.
4. Adquirir una mayor capacidad de organización y planificación.
5. Fomentar el razonamiento crítico y el aprendizaje autónomo.

Competencias específicas:

1. Planificar, desarrollar y exponer experiencias didácticas para comprender diversas leyes y conceptos científicos básicos y con ello, ser capaz de desarrollar en los niños la curiosidad y el gusto por las ciencias, así como las capacidades de indagación, exploración y búsqueda de explicaciones a los fenómenos que nos rodean.
2. Desarrollar conocimientos científicos a través de la búsqueda de información y de la lectura comprensiva, su análisis y síntesis.
3. Comunicar de manera correcta y didáctica los conocimientos adquiridos en relación con la asignatura, así como los resultados de los trabajos propuestos.
4. Profundizar en el conocimiento sobre las ideas previas del alumnado de Educación Primaria acerca de diversos temas de las Ciencias Experimentales y crear propuestas educativas para abordarlas en el aula.
5. Conocer la relevancia de las actitudes hacia las ciencias, significado y medición.
6. Comprender la relevancia del conocimiento acerca de la historia, la filosofía y la comprensión de la naturaleza de la Ciencia en la Educación Primaria y conocer cómo afrontarlo en las aulas.
7. Comprender los principios básicos y las leyes fundamentales de las ciencias experimentales como la física y la química, así como la astronomía.
8. Plantear y resolver problemas asociados con las ciencias en la vida cotidiana.

3. CONTENIDOS

BLOQUE DE CIENCIAS FÍSICAS Y ASTRONOMÍA

Los contenidos de la parte de Física se han estructurado en 3 bloques con un total de 7 talleres donde se abordan contenidos relacionados con el curriculum de primaria, conectando con otras áreas de conocimiento como la química, geografía, geología, cartografía o la tecnología y debatiendo sobre temas amplios como el arte, la ciencia y la filosofía.

TALLER 1.- EL SISTEMA TIERRA-LUNA-SOL

Mapas de la Tierra. Rotación y Traslación. El día y la noche. Las estaciones. Fases de la Luna. Cara oculta de la Luna. Eclipses solar y lunar.

¿Qué debatimos hoy? “Fenómenos astronómicos y cosmogonías/religiones antiguas”.

EXPERIMENTOS: Proyección de la Tierra en mapas en 2D mediante experimentos manipulables y aplicaciones informáticas. Utilización de maquetas para explicar fenómenos naturales como la sucesión del día y la noche, las estaciones, las fases de la Luna y los eclipses.

TALLER 2.- SISTEMA SOLAR

Planetas y otros cuerpos del Sistema Solar. Distancias y tamaños a escalas. Exoplanetas. Condiciones para la vida.

¿Qué debatimos hoy? “¿Vida más allá de la Tierra? Posibilidades e implicaciones”.

EXPERIMENTOS: El sistema solar a escala. Impactos de meteoritos y el ocaso de los dinosaurios.

TALLER 3.- EL UNIVERSO A GRAN ESCALA

Constelaciones y su mitología. Galaxias y la Vía Láctea. Vida de las estrellas. Agujeros Negros. Origen y evolución del Universo.

¿Qué debatimos hoy? “El zodiaco y la astrología”.

EXPERIMENTOS: Mediante maquetas y un proyector del cielo nocturno se estudiarán las constelaciones y las leyendas mitológicas relacionadas. Se realizará un modelo simple para ilustrar porqué a un agujero negro recibe este nombre y visualizar conceptos como la gravedad, las órbitas de diferentes cuerpos y el espacio-tiempo.

TALLER 4.- EL UNIVERSO DESDE EL ORDENADOR

Mediante el uso de herramientas digitales como Google Earth o Stellarium se realizará un recorrido por la Luna y Marte, explorando su orografía, geología y las diferentes misiones que las han estudiado, así como realizando un recorrido por las constelaciones.

¿Qué debatimos hoy? “El uso de las tecnologías en el aula para enseñar Ciencias”.

APLICACIÓN: Utilización de herramientas informáticas diversas como Google Earth o Stellarium.

TALLER 5.- DETECCIÓN Y TRATAMIENTO DE IDEAS PREVIAS

Se realizará una revisión de las ideas previas de los alumnos en los diversos temas de Física del currículo de Ed. Primaria y se realizarán propuestas didácticas para su detección y tratamiento en el aula.

¿Qué debatimos hoy? “Relevancia de los conocimientos previos”.

APLICACIÓN: Propuestas didácticas de los estudiantes.

TALLERES 6 Y 7.- ACTITUDES HACIA LAS CIENCIAS, HISTORIA, FILOSOFÍA Y NATURALEZA DE LA CIENCIA: RELEVANCIA DIDÁCTICA.

Aspectos relevantes de la historia, la filosofía y la naturaleza de la Ciencia para la Ed. Primaria y cómo abordarlas en el aula. Por ejemplo, se analizarán las controversias científicas, estereotipos, problemas de género, pseudociencias, etc. Se analizará el concepto de actitudes hacia las ciencias, se estudiará su relevancia y medición.

¿Qué debatimos hoy? “Problemas sociales relacionados con el ámbito científico: pseudociencias, estereotipos y género”.

APLICACIÓN: Revisión de propuestas educativas para abordar estos contenidos en Ed. Primaria.

BLOQUE DE CIENCIAS QUÍMICAS

Los contenidos de la parte de Química se han estructurado en 7 talleres temáticos. Además, en cada uno de ellos se plantea establecer con los alumnos un debate reflexivo relacionado con diferentes aspectos de la Química. Este debate partirá de una lectura propuesta por el profesor y relacionada con el tema a debatir.

TALLER 1.-LA MATERIA Y SUS ESTADOS

Propiedades de la materia. Polaridad de los compuestos químicos. Fuerzas intermoleculares entre moléculas. Diferencia entre procesos exotérmicos y endotérmicos.

¿Qué debatimos hoy? “¿Qué prefiero, los productos de origen natural o sintético?”

EXPERIMENTOS: Adición de volúmenes. Pruebas de solubilidad de sólidos y gases. Intercambio de energía.

TALLER 2.-QUÍMICA EN EL HOGAR

Sustancias puras y mezclas. Tipos de mezclas y técnicas de separación de los componentes de las mismas. Cambios físicos vs. cambios químicos.

¿Qué debatimos hoy? “Huella ecológica, ¿cuál es el coste real de los bienes que usamos?”

EXPERIMENTOS: Separación de mezclas. Cambios de estado. Reacciones ácido-base y oxidación-reducción.

TALLER 3.-APRENDIENDO QUÍMICA EN LA COCINA

Introducción a la química alimentaria: grasas, proteínas, vitaminas e hidratos de carbono. La importancia de la química en la nutrición. Cambios físico-químicos de los alimentos al cocinarlos. Alimentos procesados.

¿Qué debatimos hoy? “¿Para qué sirven los aditivos alimentarios?”

EXPERIMENTOS: Determinación de almidón en los alimentos. Digestión del almidón en la boca. Contenido en hierro de frutas y verduras. Energía de una nuez.

TALLER 4.-QUÍMICA Y SALUD

Avances que han hecho cambiar la vida: Potabilización del agua. Seguridad alimentaria: el origen de los fertilizantes. Medicamentos. Penicilina y otros antibióticos. Los virus y las vacunas. Quimioterapia y radioterapia.

¿Qué debatimos hoy? “Si las bacterias resisten ¿qué hacemos?” “Homeopatía, ¿qué es? ¿funciona?”

TALLER 5.-QUÍMICA Y ENERGIA

La reacción de combustión. Tipos de energía. Conversión de energía química en otras energías. Fuentes de energía renovables y no renovables. Problemas ambientales; lluvia ácida, efecto invernadero, radiactividad.

¿Qué debatimos hoy? “La economía del hidrógeno ¿verdad o globos que vuelan?”

EXPERIMENTOS: Reacciones de generación de hidrógeno. Reacciones de combustión. Billeto que no arde.

TALLER 6.-QUÍMICA Y MATERIALES

Clasificación de materiales: plásticos, polímeros, cerámicos y metálicos (amalgamas). La nanotecnología y el cambio de paradigma. Propiedades de los materiales; reciclaje, degradabilidad.

¿Qué debatimos hoy? “Diamante, grafito o grafeno ¿cuál prefieres?”

EXPERIMENTOS: Hacemos desaparecer plástico. Obtención de polímeros a partir de patatas. Polímeros superabsorbentes.

TALLER 7.- BÚSQUEDA DE RECURSOS EDUCATIVOS Y MATERIALES

Recursos educativos on-line. Páginas web de interés didáctico y páginas web de simulación experimental. Búsqueda de recursos materiales para la realización de experimentos.

¿Qué debatimos hoy? “Contra la quimiofobia”.

EXPERIMENTOS: aula de informática para enseñar a los alumnos páginas web con simulaciones de experimentos, materiales didácticos y otros recursos de interés.

Otras Actividades: Se fomentará el planteamiento de debates de temas de actualidad relacionados con la química mediante lecturas dirigidas. El alumnado preparará y presentará experimentos relacionados con la química como actividades grupales.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos anteriormente reseñados se emplearán las siguientes actividades formativas:

- Clases práctico-teóricas de laboratorio: Se impartirán mayoritariamente en los laboratorios. Los alumnos trabajarán en equipos diseñando, realizando y/o recopilando experiencias didácticas sencillas relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura, así como en la resolución de cuestiones y la aplicación de los contenidos a situaciones concretas.
- Tutorías grupales o ECTS: Se destinarán a: i) la resolución de dudas comunes, bien planteadas previamente por los estudiantes o de sabida dificultad por parte del docente; ii) y a la orientación de trabajos.
- Tutorías individuales: Se fomentará la concertación de tutorías individuales con el fin de aclarar, de forma más personalizada, las dudas que puedan tener los alumnos.

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 48	<ul style="list-style-type: none"> • Número de horas para clases teórico-prácticas (42h), tutorías grupales y/o presentación de trabajos (6h).
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 102	<ul style="list-style-type: none"> • Número de horas de estudio autónomo (estudio independiente; elaboración de tareas diversas: trabajos, actividades dirigidas y ejercicios).
Total horas: 150	

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En las actividades presenciales	<p>Clases prácticas en las que se parte de la realización de experimentos de los cuales se han de extraer conclusiones mediante la realización de preguntas dirigidas por parte del profesor. Se incluirá la exposición por parte del profesor del contenido abordado en la experiencia. Se hará especialmente hincapié en relacionar estos contenidos con el currículo que se imparte en Ciencias en enseñanza primaria.</p> <p>Materiales y recursos; el material audiovisual utilizado en las lecciones (transparencias, diapositivas o presentaciones PowerPoint) a través de la red (Plataforma de Aula Virtual o Mi Portal). El alumno dispondrá previamente del guión de prácticas donde se describen los experimentos y se recogen las preguntas relacionadas con los mismos. Asimismo, se propondrá de una serie de artículos o de vídeos <i>on line</i> que fomenten el debate sobre el tema elegido para discutir en cada taller.</p>
En las actividades no presenciales	<p>Estudio autónomo. Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, consulta bibliográfica, lecturas recomendadas, uso de aplicaciones virtuales de simulación, preparación de trabajos individuales y/o grupales.</p>

Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial.

Materiales y recursos didácticos

- Diversos medios audiovisuales para el desarrollo de las clases expositivas.
 - Plataforma de aula virtual para: proporcionar a los alumnos información, material, vínculos web, etc.; entregar trabajos y ejercicios; participar en foros y debates; etc
 - Science-bits: herramienta on-line con unidades de nivel de Primaria y ESO para el estudio previo de los contenidos (metodología de clase invertida).
- Libros, revistas y monografías.
- Laboratorio de prácticas con los materiales e instrumentos necesarios para la realización de actividades básicas y didácticas.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación¹

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN:

- Realización de guiones similares al que se le ha propuesto en clase. En este se ha de describir el contenido tratado, así como la manera en que se ha desarrollado las experiencias. Se valorará especialmente la propuesta de otras actividades relacionadas con el tema.
- Diseño y realización de experimentos sencillos y de su propuesta didáctica para el aula. Exposiciones orales.
- Valoración de los trabajos elaborados durante las prácticas didácticas.
- Heteroevaluación (por el profesor y por pares) de los trabajos grupales: estudio de casos y elaboración de actividades didáctico-disciplinares; y/o prácticas de laboratorio.
- Control de la asistencia y participación activa en las sesiones prácticas, los seminarios y la plataforma virtual.
- Realización de exámenes individuales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

¹ Siguiendo la *Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de Marzo de 2011*, es importante señalar los procedimientos de evaluación: por ejemplo evaluación continua, final, autoevaluación, co-evaluación. Instrumentos y evidencias: trabajos, actividades. Criterios o indicadores que se van a valorar en relación a las competencias: dominio de conocimientos conceptuales, aplicación, transferencia conocimientos. Para el sistema de calificación hay que recordar la *Normativa del Consejo de Gobierno del 16 de Julio de 2009*.

- Participación activa en las clases, seminarios y actividades propuestas.
- Conocimiento y comprensión de conceptos, fundamentos y metodologías.
- Aplicación e integración de los contenidos a situaciones y problemas concretos.
- Sentido crítico y argumentación coherente de conceptos.
- Estudio y planificación de las sesiones de los talleres, previas a su realización.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

- Convocatoria ordinaria por evaluación continua:
 - Trabajo desarrollado por el alumno durante las sesiones prácticas: 30%
 - Elaboración y exposición de trabajos y actividades grupales: 40%
 - Examen global de los contenidos teórico-prácticos más relevantes: 30%
- Convocatoria extraordinaria para los alumnos de evaluación continua:
 - La calificación obtenida en las prácticas y en los trabajos grupales durante la convocatoria ordinaria se conserva: 70%
 - Examen global de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura: 30%
- Convocatoria ordinaria y extraordinaria por evaluación final:
 - Examen global de los contenidos teórico/prácticos de la asignatura contabiliza un 100% de la calificación final.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE ANTE UN ESCENARIO CON RESTRICCIONES DE MOVILIDAD O DE PRESENCIALIDAD

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos

7. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Science-bits <https://science-bits.com>
- Hewitt, P. G. *Física Conceptual*. México.
- Libros de texto de Ciencias de la Naturaleza de Primaria.
- Libros de texto de Ciencias Naturales y de Física y Química de Educación Secundaria.
- Pople, S., Píñar, I., & Méndez, J. (1997). *Repasa con esquemas: Física, bachillerato*. Oxford University.
- Ezquerro, Á., Fernández, P., Galán, P., García, E., González, M., de Juanas, Á., ... & San Martín, C. LAS IDEAS «CIENTÍFICAS» DE LOS ALUMNOS Y ALUMNAS DE PRIMARIA: TAREAS, DIBUJOS Y TEXTOS.

- Acevedo-Díaz, J. A. y García-Carmona, A. (2017). *Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- Driver, R., Leach, J., & Millar, R. (1996). *Young people's images of science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Driver, R., Leach, J., Scott, P., & Wood-Robinson, C. (1995). Young people's understanding of science concepts. *Subject Learning in the Primary Curriculum: Issues in English, Science and Maths*, 151.
- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 121-140.
- Acevedo Díaz, J. A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias.
- Petrucci, D. (2017). Visiones y actitudes hacia las Ciencias naturales: consecuencias para la enseñanza. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 12(1), 29-43.
- García-Ruiz, M., & Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(3), 539-568.
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.

Bibliografía Complementaria

Brown, T. L., LeMay Jr, H. E., Bursten, B. E., Burdge, J. R. *Química. La ciencia central*. Ed. Pearson
Chang R. *Química*. Ed. Mc Graw Hill.
Halliday- Resnick. *Fundamentos de Física*. CECSA.
Hecht, E. *Física en perspectiva*. Addison-Wesley Iberoamericana.
Peterson, W.R. *Formulación y nomenclatura química inorgánica*. Eunibar
Petrucci, R.H., Harwood, W.S. y Herring F.G. *Química General*. Ed. Prentice Hall

Textos de divulgación científica:

Fernández Panadero, J. *¿Cómo le explico esto a un extraterrestre? La Ciencia para todos*. Ed. Páginas de Espuma.
Mans, C. *Tortilla quemada. 23 raciones de Química cotidiana*. Rubes.
O'Hare, M. *Cómo fosilizar a tu hámster y otros experimentos asombrosos para científicos de butaca*. RBA
Pinto Cañón, G. *Química al alcance de todos (química sin ecuaciones)*. Pearson.
Alambra.
Wolke, R L. *Lo que Einstein le contó a su barbero*. Manon troppo.