



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**Máster Profesorado en
Enseñanza Secundaria
Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y
Enseñanza de Idiomas**

LA ABSURDA MODA DE LA “QUIMIOFOBIA” Y POR QUÉ ES NECESARIO COMBATIRLA

Córdoba Aceituno, Marina
Especialidad de Física y Química
Curso 2019/2020

Índice

LA FUNCIÓN DOCENTE	1
1. Introducción	1
2. Competencias profesionales	1
2.1. Acción tutorial y atención al Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo	3
2.2. Relación del profesorado con las familias y convivencia escolar	4
3. Formación permanente.....	5
4. Conclusión	5
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA 1º BACHILLERATO	6
1. Introducción	6
1.1. Normativa legal, curso elegido y justificación	7
2. Contextualización.....	8
3. Objetivos	9
3.1. Objetivos generales de la etapa	9
3.2. Objetivos generales de la materia de Física y Química	10
3.3. Objetivos de materia específicos	10
4. Competencias clave	10
5. Metodología	12
6. Recursos didácticos	14
7. Contenidos	15
7.1. Selección y secuenciación de contenidos en Unidades Didácticas	15
7.2. Temporalización de las Unidades Didácticas.....	16
8. Actividades de enseñanza-aprendizaje.....	18
9. Actividades complementarias o extraescolares	19
10. Evaluación	19
10.1. ¿Qué evaluar?.....	20
10.1.1. Criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y competencias clave	20
10.1.2. Indicadores de logro.....	21
10.2. ¿Cuándo evaluar?	21
10.3. ¿Cómo evaluar?.....	21
10.4. Criterios de calificación	22
10.5. Criterios de recuperación y subida de nota	23
11. Atención al ANEAE	24
12. Bibliografía	25
12.1. De aula.....	25
12.2. De departamento	25
UNIDAD DIDÁCTICA 7: LA ABSURDA MODA DE LA "QUIMIOFOBIA" Y POR QUÉ ES NECESARIO COMBATIRLA	26
1. Introducción	26
2. Objetivos	27
3. Competencias clave	28
4. Contenidos	30
5. Metodología	30
6. Recursos didácticos	33
7. Actividades de enseñanza-aprendizaje.....	33
7.1. Actividad de iniciación.....	33
7.2. Actividades de reestructuración de ideas.....	34
7.3. Actividades de desarrollo	35
7.4. Actividades de aplicación	36
7.5. Actividades de ampliación.....	39
7.6. Actividades de apoyo o refuerzo	39
7.7. Actividades de revisión	39
7.8. Actividad de acabado.....	40
7.9. Actividad de evaluación	40

8. Temporalización de las sesiones.....	40
9. Evaluación	42
9.1. Evaluación sumativa	42
9.2. Evaluación formativa.....	44
10. Bibliografía	44
10.1. Bibliografía usada por el docente para elaborar la Unidad Didáctica	44
10.2. Bibliografía recomendada al alumnado	45
Bibliografía del TFM	45
Anexo. Cómo acceder al aula virtual.....	48

Índice de figuras

LA FUNCIÓN DOCENTE

Figura 1. Competencias profesionales comunes que debe poseer el profesorado.....	1
Figura 2. Competencias profesionales específicas que debe poseer el profesorado con perfil docente	2

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Figura 1. Niveles de concreción curricular	6
Figura 2. Planes, proyectos y programas del Centro en el que se contextualiza la Programación Didáctica.....	8
Figura 3. Competencias clave	11
Figura 4. Tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje.....	18
Figura 5. Momentos de evaluación	21
Figura 6. Adaptaciones curriculares existentes en la etapa de Bachillerato.....	24

UNIDAD DIDÁCTICA

Figura 1. Mapa mental de los contenidos a tratar en la Unidad Didáctica	31
Figura 2. Tarjeta de estudio creada con <i>Brainscape</i>	32
Figura 3. Algunas cuestiones realizadas en la actividad inicial de esta Unidad Didáctica.....	34

Índice de tablas

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Tabla 1. Formulación de varios objetivos de materia específicos para el bloque de contenidos 4.....	10
Tabla 2. Selección y secuenciación de contenidos en Unidades Didácticas. Temporalización de las Unidades Didácticas.....	17
Tabla 3. Relación entre contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y competencias clave para el bloque de contenidos 5.....	20
Tabla 4. Ponderación de las distintas Unidades Didácticas y las dos partes de la materia.....	23

UNIDAD DIDÁCTICA

Tabla 1. Integración horizontal de la Unidad Didáctica desarrollada	27
Tabla 2. Descripción, clasificación y temporalización de los contenidos a tratar en esta Unidad Didáctica	30
Tabla 3. Temas propuestos para el desarrollo del proyecto cooperativo de indagación.....	36
Tabla 4. Temporalización de las sesiones correspondientes a la Unidad Didáctica	41
Tabla 5. Instrumentos y técnicas de evaluación, ponderación, nota mínima y forma de recuperación de cada parte evaluable	42
Tabla 6. Competencias clave, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y ponderación de los dos últimos, así como las partes evaluables que contribuyen a su evaluación	43



1. Introducción

Desde 1857 hasta nuestros días han surgido distintas leyes educativas, adaptadas al signo político gobernante en el momento y a los cambios que se producían en las distintas sociedades a las que iban dirigidas, pasando desde combatir el analfabetismo hasta promover y asegurar el acceso y la igualdad de oportunidades en educación para todas las personas. En cada una de ellas, la formación que recibía el profesorado también ha sido distinta, evolucionando desde una instrucción breve y fundamentalmente teórica, ofrecida por el Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP), hasta una extensa formación teórica y práctica basada en el constructivismo, aportada por el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (de Puelles, 2008; Díaz Cabrera, 2020).

2. Competencias profesionales

El profesorado debe poseer unas competencias profesionales que le permitan tanto mejorar la calidad de la enseñanza que imparte, como adaptarse a los cambios educativos que se le presenten durante toda su vida laboral. Dentro de estas competencias se encuentran las comunes, que debe tener todo el colectivo y las específicas de cada perfil (Orden de 31 de julio, 2014).

Entre las competencias comunes destacan las que se muestran en la Figura 1.



Figura 1. Competencias profesionales comunes que debe poseer el profesorado

Por un lado, el profesorado debe saber gestionar las tareas que tiene encomendadas, tanto pedagógicas como administrativas, utilizando adecuadamente los recursos de los que dispone. Por otro lado, debe saber trabajar en equipo, relacionarse correctamente, poseer habilidades comunicativas y tener un liderazgo profesional, para conseguir alcanzar los objetivos previstos (Orden de 31 de julio, 2014).

Además, es necesario que el profesorado tenga un espíritu crítico que le lleve a realizar una adecuada autoevaluación y reflexión de su labor, con el objetivo de detectar problemas e investigar posibles mejoras e innovaciones. Por último, debe disponer de formación para hacer frente al estrés profesional, así como conocimientos de primeros auxilios para poder actuar en caso necesario (Orden de 31 de julio, 2014).

Las competencias profesionales específicas que el profesorado debe adquirir serán distintas según su perfil profesional (Orden de 31 de julio, 2014). En el caso del profesorado con actividad docente, como es el de Física y Química, se pueden destacar las que se muestran en la Figura 2 (Díaz, 2020).

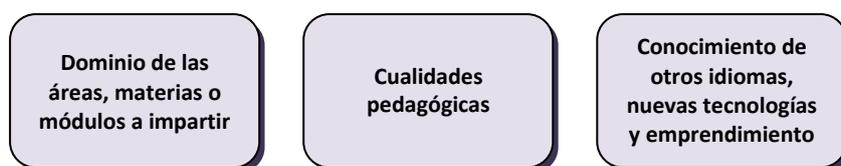


Figura 2. Competencias profesionales específicas que debe poseer el profesorado con perfil docente

El docente necesita poseer una cualificación determinada para poder impartir las áreas, materias y/o módulos que se le atribuyan y un conocimiento actualizado tanto de su materia como del sistema educativo. Concretamente, el docente de Física y Química debe tener conocimientos de su historia, filosofía y epistemología, así como del manejo del laboratorio físico y virtual, y esforzarse por conectar la teoría con la práctica (Díaz, 2020).

También es preciso que tenga vocación por la enseñanza, la cual le permita ser capaz de transmitir al alumnado la motivación por la superación y autonomía personales, al igual que la satisfacción por el trabajo bien hecho (Calmaestra, 2019). Para ello, la relación con los discentes debe ser cercana, prestándoles plena atención cuando hablan e introduciendo, cuando convenga, elementos como alguna broma o anécdota (Díaz, 2020).

Respecto a la pedagogía, en la etapa de la educación secundaria es necesario promover en el estudiantado el desarrollo cognitivo, las estrategias de aprendizaje y las habilidades “metacognitivas”, de razonamiento y de resolución de problemas. Para que el estudiantado pueda adquirir todo esto, es imprescindible que disponga tanto de conocimientos específicos del área, materia o módulo en cuestión, como de habilidades para razonar formalmente (García-Milà y Martí, 1997). Por otra parte, una buena enseñanza debe fomentar el aprendizaje constructivo, significativo y estratégico (Calmaestra, 2019).

El constructivismo consiste en dotar a los estudiantes de las herramientas necesarias para que creen su propio aprendizaje. Mediante el aprendizaje significativo se construyen

significados y se atribuyen sentidos, los cuales según Piaget, amplían o modifican las estructuras de conocimiento o mapas mentales de los que el alumnado parte (Coll, 2010). A través del aprendizaje estratégico, los estudiantes deben ser capaces de tomar decisiones acerca del uso de distintas estrategias de aprendizaje, según los objetivos perseguidos y la actividad a la que se enfrenten. Además, deben llevar a cabo un proceso de planificación, supervisión o autorregulación y autoevaluación, que les ayude a resolver adecuadamente cada actividad (Monereo, 2010).

Por otro lado, el docente tiene la responsabilidad de instruir a los estudiantes para que se desenvuelvan activamente en una sociedad plural y democrática (Ley Orgánica N° 8, 2013). En esta línea, debe ser capaz de desarrollar estrategias de enseñanza bilingüe, así como conocer tanto la aplicabilidad como la potencialidad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentar su uso responsable. Por último, debe formar personas que tengan espíritu emprendedor, iniciativa personal y capacidad de liderazgo, inculcándoles creatividad, responsabilidad, innovación y eficacia (Orden de 31 de julio, 2014).

2.1. Acción tutorial y atención al Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo

La acción tutorial es fundamental en la labor de cualquier docente, no solo en la de aquellos que ejercen la tutoría. Consiste en un proceso de aprendizaje continuo, sistemático y colaborativo, que tiene como propósito el desarrollo integral del estudiantado (Álvarez González, 2017; Álvarez y Bisquerra, 2018; González y Vélaz de Medrano, 2014).

Los objetivos previstos para cada etapa se recogen en el Plan de Orientación y Acción Tutorial de cada centro, donde se establecen unas líneas generales de actuación además de los procedimientos de coordinación entre el profesorado, según las necesidades concretas y las líneas pedagógicas del centro (Anguita, 2019). Tanto la acción tutorial como la orientación personal, académica y profesional, contribuyen a personalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo cual es fundamental para atender convenientemente a la diversidad del estudiantado (Decreto N° 110, 2016).

La atención al Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (ANEAE) consiste en identificar, respetar y evaluar las capacidades de cada estudiante, para proponer unas acciones educativas curriculares y organizativas que le permitan desarrollarse y alcanzar los objetivos de la etapa que se encuentre cursando, según sus aptitudes, interés y motivaciones (Ley Orgánica N° 8, 2013; Pascual, Galindo y Espillaque, 2010). De esta forma,

se asegura una escuela para todos, independientemente de sus circunstancias y sus condiciones, inclusiva, equitativa y de calidad (Castaño Calle, 2010; González, 2013).

La respuesta educativa a la diversidad se debe hacer adoptando una perspectiva de centro de manera conjunta, continua y progresiva (Moliner et al., 2012). En la medida de lo posible, los programas y medidas considerados se deberían proponer para todo el grupo clase, minimizando la adopción de medidas más específicas que podrían suponer la segregación o exclusión del alumnado a las que se destinan (Anguita, 2019).

La Programación Didáctica (PD) y su adecuación tras la evaluación inicial debe suponer una garantía de adaptación a las distintas necesidades del estudiantado, usando metodologías, recursos, actividades y procedimientos e instrumentos de evaluación suficientemente variados y flexibles (Anguita, 2019).

2.2. Relación del profesorado con las familias y convivencia escolar

Puesto que las familias y tutores legales son los primeros responsables de la educación de los estudiantes, es necesario permitir su colaboración en el proceso educativo y mantener con ellos una comunicación frecuente, combinando el uso de las TIC con el establecimiento de reuniones físicas. Así, se puede realizar un seguimiento periódico y personalizado del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado y de las posibles dificultades que aparezcan (Ley Orgánica N° 8, 2013).

Además, es necesario que las familias y el profesorado trabajen conjuntamente para educar en valores. Se debe fomentar una adecuada convivencia en el centro, evitar el abandono temprano y el fracaso escolar y prevenir los conflictos que pudieran aparecer, especialmente el acoso escolar y la violencia de género (Ley Orgánica N° 8, 2013). Esto requiere de docentes democráticos, que combinen la tolerancia con la disciplina y el mantenimiento del orden, y fomenten un clima de libertad en el que todos los puntos de vista sean escuchados. Algunas pautas de acción para ello consisten en comunicar confianza, seguridad y optimismo al estudiantado y usar refuerzos positivos en lugar de castigos o amenazas (Fierro, 1997).

Cuando existan problemas de convivencia y/o resultados académicos inadecuados, se podrán establecer compromisos pedagógicos y/o de convivencia tanto con el alumnado como con sus familias o tutores legales, con objeto dar una respuesta personalizada a las circunstancias de cada estudiante (Orden de 20 de junio, 2011).

3. Formación permanente

Debido a la realidad cambiante y a los avances en la sociedad y la educación, la formación permanente o continua es un derecho y una obligación del profesorado a lo largo de toda su vida laboral, para mejorar y actualizar sus competencias profesionales.

Para ello, las administraciones competentes ofertan distintas actividades formativas, como la autoformación o los grupos de trabajo y la formación en centros, estando las dos últimas basadas en el trabajo cooperativo. Estas actividades están adecuadas a las líneas estratégicas del sistema educativo y a las necesidades demandadas por los centros y detectadas en los planes de evaluación. Se realizan en las aulas de los Centros de Profesores, ya que es en ellas donde el profesorado investiga, interpreta y reflexiona sobre la teoría y práctica educativas, y por tanto, donde surge y se pone en práctica el conocimiento necesario para realizar su labor profesional y se proponen soluciones a las distintas necesidades detectadas (Orden de 31 de julio, 2014).

Por otra parte, se debe contribuir a propiciar entornos colaborativos de aprendizaje y formación, en los que puedan intervenir todos los miembros de la comunidad educativa. En ellos, se impulsa el trabajo interdisciplinar a través del conocimiento compartido, la investigación e innovación educativas, la reflexión y las buenas prácticas docentes, para instaurar cambios lógicos y coherentes en el centro (Orden de 31 de julio, 2014).

4. Conclusión

El profesorado docente debe reunir unas competencias profesionales y personales que le permitan realizar adecuadamente su labor, atender a la diversidad y motivar al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, no debe olvidar que su profesión no solo consiste en impartir un área, materia o módulo, sino también en formar personas para que se desarrollen de manera integral y adquieran unos determinados valores que les permitan poder vivir en sociedad, para lo cual es imprescindible contar con el apoyo de las familias.

Por tanto, el profesorado debe comprometerse con la formación permanente para poder ofrecer al estudiantado una educación de calidad y equidad, adaptada a los cambios producidos en la sociedad.

1. Introducción

Una PD es un documento imprescindible para el profesorado, ya que facilita qué, cómo y cuándo evaluar una materia, ámbito o módulo del currículo para la cual o el cual se redacta. En ella se recoge la planificación de todos los procesos de enseñanza-aprendizaje adaptados al contexto, centro y estudiantado a los que se dirige, durante un curso académico. De esta manera, el profesorado dispone de un guion y una temporalización para llevar a cabo su labor docente, los cuales debido al carácter abierto, dinámico y flexible de la PD, son adaptables ante las distintas necesidades que puedan surgir.

Una vez finalizado el curso, el docente debe realizar una autoevaluación de los resultados obtenidos con el objetivo de detectar problemas y proponer soluciones, que se añadirán en un anexo a esta PD en la memoria final de curso del departamento, con vistas a su mejora para el siguiente año académico.

Por otro lado, este documento también es importante para el alumnado, puesto que contiene los elementos destinados a que adquiera aprendizajes constructivos, significativos y estratégicos, para poder desarrollarse íntegramente y enfrentar adecuadamente el futuro académico, personal y profesional.

Dentro de los niveles de concreción curricular, la PD se puede situar entre el segundo y el tercero (Figura 1), lo cual se justifica de la siguiente manera.

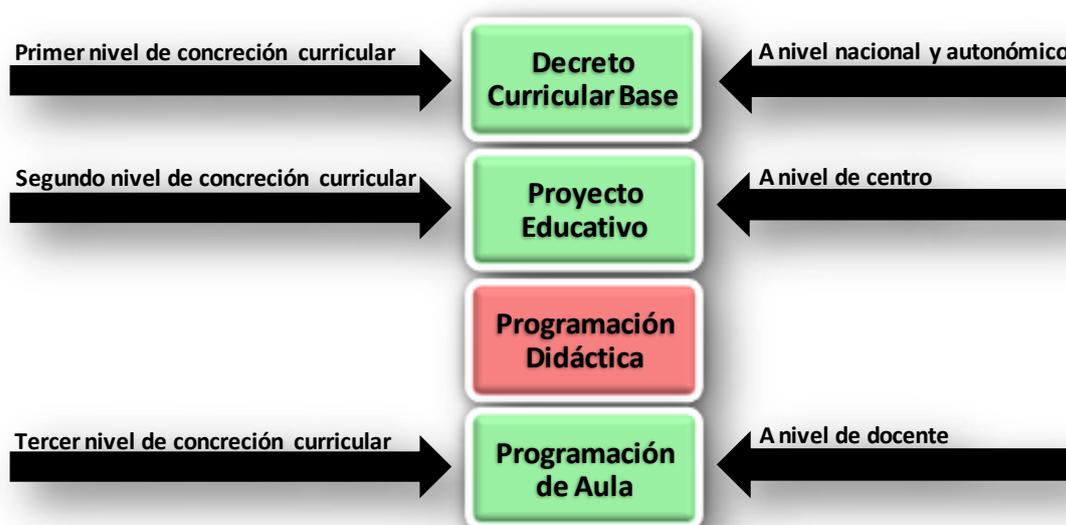


Figura 1. Niveles de concreción curricular

En el Proyecto Educativo del Centro se definen sus señas de identidad y la oferta educativa que propone en función de su contexto y las necesidades del estudiantado, teniendo como base la legislación de la administración educativa, que se incluye dentro del Diseño Curricular Base. Además, dentro del Proyecto Educativo se recogen los Proyectos Curriculares elaborados por los departamentos didácticos de las distintas áreas y/o materias y/o módulos. Por otro lado, la Programación de Aula incluye el conjunto de Unidades Didácticas (UD) de un curso en el que se imparten enseñanzas de un área, materia o módulo, las cuales son elaboradas por el docente (Díaz, 2020).

Por tanto, puesto que el profesorado confecciona la PD, que forma parte del Proyecto Curricular de un área, materia o módulo y contiene el desarrollo general de los distintos elementos curriculares a concretar en cada UD, queda aclarada su situación entre el segundo y en tercer nivel de concreción curricular.

1.1. Normativa legal, curso elegido y justificación

La PD que se desarrolla a continuación está referida a la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato, impartida en la Comunidad Autónoma de Andalucía. La normativa legal en la que se basa es la siguiente:

- Ley Orgánica Nº 8, 2013; Orden ECD Nº 65, 2015; Real Decreto Nº 1105, 2014; Real Decreto Nº 310, 2016 (nacional).
- Decreto Nº 327, 2010; Decreto Nº 110, 2016; Ley Nº 17, 2007 y Orden de 14 de julio, 2016 (autonómica).

Las razones de la elección de este curso se exponen a continuación. En la etapa de ESO, esta área presenta un carácter fundamentalmente fenomenológico, mientras que en la etapa de Bachillerato la materia presenta un carácter más formal y específico, por lo que trata con mayor profundidad los conocimientos y capacidades que se han ido asentado en los cursos anteriores y aporta saberes más complejos (Orden de 14 de julio, 2016). Por tanto, el estudiantado de 1º de Bachillerato ya posee unos conocimientos científicos y matemáticos de partida, lo que facilita el aprendizaje significativo.

Por otro lado, el Bachillerato es una etapa no obligatoria, lo que implicaría que el alumnado que lo cursa es lo suficientemente maduro como para tomar la decisión de querer seguir estudiando y elegir la modalidad de ciencias, de donde se sobreentiende que tiene algo de interés y/o motivación por esta materia. Esta madurez también se traduce en una mejor convivencia y comportamiento.

Además, el contenido a tratar en este curso me resulta particularmente interesante debido, entre otros motivos, a su transversalidad con las materias de Biología y Geología, Tecnología Industrial y Matemáticas, lo que puede ayudar al estudiantado a comprender mejor tanto estas materias como la propia Física y Química. Por último, en esta materia se adquieren conocimientos en los cuales se profundizará en 2º de Bachillerato y/o en estudios superiores, por lo que contribuye a lograr una mejor preparación tanto para estos, como para la Prueba de evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad (PevAU).

2. Contextualización

El Instituto para el que se desarrolla la presente PD se encuentra en un pueblo cuya economía se basa principalmente en el sector industrial, concretamente en el frío, la climatización, el olivar y el mueble. En el aspecto académico se trata de un centro público con turno diurno, cuya oferta educativa incluye las etapas de ESO, Bachillerato y Formación Profesional Básica, Media y Superior.

Algunos estudiantes provienen de núcleos rurales diseminados y pedanías. En cuanto a su procedencia familiar, existe una mayoría residente en viviendas plurifamiliares y un porcentaje intermedio que habita en viviendas sociales. Este último, constituye el colectivo donde se aprecia un elevado absentismo escolar, debido a una débil concienciación familiar entorno a la escolarización. Por tanto, se puede decir que la mayor parte del estudiantado es de clase media o media-baja atendiendo a su nivel socioeconómico y cultural. No obstante, en general, la implicación de las familias en la educación es favorable, lo cual se ve reflejado en el hecho de que en el presente curso académico se desarrollen en el Centro un total de 14 planes, proyectos y programas, entre los que se pueden destacar los mostrados en la Figura 2.

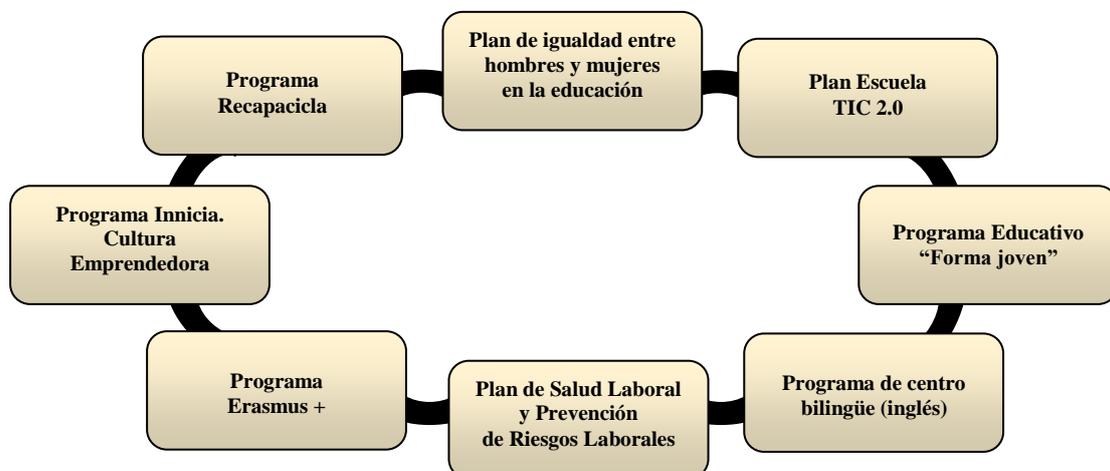


Figura 2. Planes, proyectos y programas del Centro en el que se contextualiza la Programación Didáctica

Además, puesto que la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró 2020 como Año Internacional de la Sanidad Vegetal, durante este curso académico se están realizando actividades en las distintas áreas o materias de la educación secundaria, como la presentación de pósteres o la realización de charlas, para concienciar al alumnado de que “proteger la sanidad vegetal puede ayudar a erradicar el hambre, reducir la pobreza, proteger el medioambiente e impulsar el desarrollo económico” (Quiñones, 2020).

Por otro lado, se realizan diferentes actos en días señalados como el “Día Internacional de la No Violencia de género”, el “Día Escolar de la No Violencia y la Paz” o el “Día de Andalucía”, colaboraciones con ONG mediante rastrillos o cortes de pelo solidarios, concursos de canto o relato corto, así como distintas charlas acerca de temáticas tan interesantes como el uso adecuado de las nuevas tecnologías.

Por tanto, se puede observar que en este centro se educa en una amplia variedad de valores básicos para la sociedad de hoy en día.

3. Objetivos

Existen cuatro tipos de objetivos que están relacionados entre sí de la siguiente manera. Los objetivos didácticos, propios de cada UD, permiten alcanzar los objetivos de materia específicos. Estos a su vez contribuyen a adquirir los objetivos generales de la materia y estos últimos a desarrollar los objetivos generales de la etapa.

3.1. Objetivos generales de la etapa

Todas las materias impartidas en Bachillerato deben contribuir a que el estudiantado alcance los objetivos generales de esta etapa. Dentro de la materia de Física y Química, se contribuye al desarrollo de distintas capacidades (Decreto N° 110, 2016, art. 3; Real Decreto N° 1105, 2014, art. 25), entre las que se pueden mencionar las que aparecen a continuación:

“i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medioambiente.

n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.”

3.2. Objetivos generales de la materia de Física y Química

La Orden de 14 de julio (2016) recoge en su anexo I, los objetivos generales de la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato, entre los que se pueden nombrar:

“2. Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a situaciones de la vida cotidiana.

6. Apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química para la formación integral de las personas, así como saber valorar sus repercusiones en la sociedad y el medioambiente.

7. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano y relacionar la experiencia diaria con la científica.”

3.3. Objetivos de materia específicos

Los objetivos de materia específicos de Física y Química que deben alcanzar los discentes se pueden formular a partir de los Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), que se encuentran en el anexo I del Real Decreto N° 1105 (2014). En la Tabla 1 se muestran varios ejemplos de estos objetivos para el bloque de contenidos número 4.

Tabla 1. Formulación de varios objetivos de materia específicos para el bloque de contenidos 4.

Bloque de Contenidos	Contenidos	Objetivos de Materia Específicos
4. Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas	Entalpía. Ecuaciones termoquímicas	-Calcular la variación de entalpía usando la ley de Hess o a través de las entalpías de formación o las energías de enlace de una reacción química, así como interpretar su signo
	Segundo principio de la termodinámica. Entropía	-Proponer situaciones reales o figuradas en las cuales se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica
	Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs	-Describir la energía de Gibbs como la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química

4. Competencias clave

Las competencias clave consisten en un “saber hacer”, es decir, suponen una combinación de conocimientos, capacidades, destrezas, actitudes y otros componentes conductuales y sociales que sirven para desarrollarse de forma integral. Su adquisición es fundamental para lograr actuar correctamente en distintas situaciones académicas, sociales y profesionales, poder ejercer una ciudadanía activa y respetar y fomentar la igualdad y la inclusión social (Orden ECD N° 65, 2015; Real Decreto N° 1105, 2014).

El aprendizaje por competencias clave exige reorientar los aprendizajes, con el objetivo de conseguir que el alumnado desarrolle múltiples formas de actuación para enfrentarse a demandas complejas. Para ello, es fundamental que se asimile el conocimiento que contienen, así como su conexión con las habilidades prácticas (Real Decreto N° 1105, 2014).

Las competencias clave (Figura 3) están relacionadas entre sí, de forma que algunos de sus conocimientos se complementan o entrecruzan, por lo que deben desarrollarse en mayor o menor medida a lo largo de todas las materias, áreas o módulos de la etapa para poder adquirirlas correctamente.



Figura 3. Competencias clave

Concretamente, desde la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato, se contribuye a su desarrollo de la siguiente manera.

La Competencia en Comunicación Lingüística (CCL) se desarrolla cuando el estudiantado incorpora al lenguaje habitual una terminología específica, que le permite transmitir ideas e informaciones sobre las ciencias. Además, éstas tienen que encadenarse adecuadamente para formar un discurso lógico y coherente en trabajos escritos, interpretaciones de cuestiones, problemas, exposiciones orales o debates.

La actividad y el método científicos aportan unas pautas para la resolución de actividades y la elaboración de proyectos, ayudando al alumnado a establecer mecanismos de construcción del conocimiento científico. Esto, unido a las técnicas para el autoaprendizaje, así como la planificación, supervisión, autoevaluación y reflexión del proceso de aprendizaje, favorece el progreso en la Competencia Aprender a Aprender (CAA).

El uso de las TIC para buscar, seleccionar, procesar y presentar información de contenido científico, así como para simular y visualizar distintos fenómenos físicos o químicos, tratar datos en forma de gráficos y realizar actividades o proyectos, contribuirán a avanzar en la Competencia Digital (CD). Además, es imprescindible que el estudiantado conozca los

derechos de autor que presentan los materiales depositados en los medios electrónicos y los peligros que existen en el mundo digital, haciendo un uso de las TIC ético y responsable.

Para desarrollar la competencia en Conciencia y Expresiones Culturales (CEC) se propone el conocimiento y valoración del trabajo de investigadores e investigadoras, que han ayudado a entender distintos fenómenos naturales y han realizado distintos descubrimientos en materia de Física y Química a lo largo de la historia. Esto permite al alumnado comprender mejor el mundo que nos rodea y las realidades que existían en otras épocas.

El planteamiento de cuestiones y problemas científicos de interés social, donde se consideren implicaciones y perspectivas abiertas, ayudará a valorar la importancia de adoptar decisiones fundamentadas y con sentido ético, para mejorar nuestra calidad de vida respetando el medioambiente. Esto, unido al fomento de una convivencia basada en el respeto y del trabajo en equipo, contribuye a avanzar en la Competencia Social y Ciudadana (CSC).

El conocimiento de la importancia de la investigación científica como base para asegurar el bienestar social, puede impulsar el espíritu crítico y la creatividad para plantear y/o llevar a cabo proyectos científicos innovadores. Esto, unido al aprendizaje de cómo realizar autoevaluaciones para determinar en qué grado se han adquirido los conocimientos, supone un buen estímulo para progresar en el Sentido de la Iniciativa y Espíritu emprendedor (SIEP).

Por último, el desarrollo de la Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT) es inherente a esta materia. Para resolver actividades, analizar las causas y consecuencias de diferentes fenómenos naturales, interpretar gráficos y emitir juicios lógicos y conclusiones fundamentadas, es imprescindible el correcto uso de las herramientas y el lenguaje matemáticos, así como de las unidades de medida.

5. Metodología

Actualmente, el aprendizaje debe enfocarse de forma distinta al aprendizaje tradicional predominante hasta hace poco. Hay que tener en cuenta el gran desarrollo de la sociedad digital, el acceso inmediato a la información, la evolución continua del cerebro humano y las motivaciones que llevan al estudiantado a querer aprender. Además, está demostrado que mediante la combinación de explicaciones teóricas y metodologías activas, el alumnado aprende más y mejor, ya que es capaz de crear, analizar y explicar sus conocimientos.

Por otro lado, es fundamental que el docente conozca los conocimientos previos de los que parten los estudiantes y detecte errores conceptuales que puedan dificultar su aprendizaje,

con el objetivo de desarrollar aprendizajes significativos y conseguir que el estudiantado reestructure y transforme progresivamente sus esquemas mentales.

Por tanto, se debe desarrollar una multimetodología lógica, adaptada a las necesidades específicas del contexto y del alumnado a los que va dirigida y basada en la educación en valores. Así, se garantiza una adecuada formación en contenidos y competencias clave y un desarrollo óptimo de los objetivos previstos y las capacidades intelectuales y personales de cada discente. En la práctica diaria se procurará favorecer la autoestima, la creatividad, el pensamiento crítico, la reflexión y el espíritu emprendedor, así como facilitar la inclusión y educar en valores.

Algunas de las estrategias metodológicas que se pueden llevar a cabo son las siguientes:

- Proponer situaciones de aprendizaje suficientemente variadas para que el estudiantado pueda desarrollar procesos cognitivos de distinta complejidad, en las que el profesor actúe como guía y el alumnado tenga un papel activo en la construcción de su propio conocimiento.

- Impulsar los procesos de aprendizaje autónomo, donde el estudiantado sea capaz de planificar, supervisar y evaluar su aprendizaje, planteándose interrogantes que le lleven a querer aumentar sus conocimientos.

- Programar un conjunto diversificado de actividades para motivar al alumnado. Entre ellas, no pueden faltar aquellas en las que se deban aplicar los conocimientos adquiridos al estudio de contextos reales.

- Promover el trabajo colaborativo en equipos y el buen uso de las TIC como complemento de la bibliografía tradicional, para elaborar informes escritos, presentaciones orales y vídeos (Orden de 14 de julio, 2016, anexo I). De esta manera se mejora el lenguaje escrito y oral, se pierde el miedo a hablar en público y se fomenta la lectura, el compañerismo y que los estudiantes aprendan unos de otros.

- Enseñar al estudiantado a realizar citas y referencias bibliográficas y a diferenciar los conceptos de cita y plagio, penalizando los trabajos en los que se detecte este último.

Concretamente en la materia de Física y Química se deben considerar las siguientes actuaciones específicas.

- Fomentar una actitud favorable hacia el aprendizaje de las ciencias experimentales, presentándolas como actividades en permanente construcción y revisión, capaces de explicar el mundo que nos rodea (Orden 14 de julio, 2016, anexo I).

- Familiarizar al alumnado con el aprendizaje por indagación, como una forma de ampliar conocimientos y promover el pensamiento crítico y la reflexión (Hinojosa y Sanmartí, 2016; Orden de 16 de julio, 2014, anexo I).

- Enseñar a interiorizar el método científico como método de trabajo a aplicar en todos los ámbitos de la vida.

- Realizar problemas para que el estudiantado pueda analizar y comprender situaciones que ocurren en la vida cotidiana o en la naturaleza. En ellos, el discente tiene que elegir y desarrollar de forma autónoma una estrategia para resolverlos, pudiendo comprobar si ha comprendido los conocimientos implicados y aprender de los errores cometidos (Orden de 14 de julio, 2016, anexo I).

- Trabajar con lecturas divulgativas y textos científicos, lo que sirve para dar a conocer al alumnado los avances realizados en la Física y la Química, así como para que reflexione acerca de la importancia de adquirir hábitos saludables tanto para los seres humanos como para el medioambiente. Esto le permite adquirir una mayor fluidez en el uso del lenguaje científico y puede dar pie a la realización de debates.

- Las [prácticas](#) en el laboratorio físico o virtual constituyen elementos motivadores para el estudiantado, en los que se puede aplicar el método científico. Permiten comprender mejor los conocimientos impartidos y hacer uso de estos y de las habilidades y destrezas adquiridas, conectando los contenidos con la realidad.

6. Recursos didácticos

Los recursos didácticos que se utilizarán a lo largo del curso serán los siguientes:

- Libro de texto y diapositivas creadas por el docente con elementos llamativos, para que los conocimientos que el alumnado debe adquirir resulten motivadores y fáciles de entender.

- Aula virtual, creada con la herramienta *Google Classroom*.

- Ordenador con altavoces y conexión a internet y cañón proyector.

- Pizarras digital y tradicional.

- Las TIC para buscar información sobre cuestiones y problemas surgidos durante la realización de distintas actividades de enseñanza-aprendizaje o el estudio de las UD.

- Blogs científicos como "[Serendiphia](#)" y webs como "[Educalab](#)", con recursos interactivos, vídeos, actividades, curiosidades y experimentos.

- Artículos de prensa y revistas, relacionados con la ciencia.
- Recursos o aplicaciones online, como [Quizizz](#).
- Laboratorios virtuales, como [Phet Interactive Simulations](#).
- [Documentos de Google](#) asignados por el docente para realizar algunas actividades que requieran de retroalimentación y seguimiento continuos. Puesto que estos documentos permiten que varias personas trabajen de forma simultánea en un mismo archivo, se promoverá su uso en los proyectos cooperativos.

- Una web usando la herramienta *Wix*, que el estudiante creará a principios de curso y en la cual deberá añadir los proyectos que realice, con el objetivo de disponer de un repositorio digital de todos ellos. En cada proyecto realizado, se adjuntarán como mínimo el informe escrito, la presentación oral y la bibliografía usada, siguiendo el [modelo](#) de elaboración propia, aunque también puede añadirse otra información que el discente considere interesante.

- Muro virtual creado con [Padlet](#), donde se añadirán algunos proyectos realizados por los discentes, para que el resto pueda consultarlos y estudiarlos.

- Aula de informática y laboratorio de Física y Química.

En el aula virtual de la materia el alumnado podrá encontrar todo el material de clase, bibliografía interesante, los objetivos didácticos de cada UD e información acerca de la evaluación. Cada discente entregará en ella las actividades resueltas en los plazos indicados y el docente aportará sus correcciones y calificaciones. Así se dispone de un portafolio digital con todas las actividades y calificaciones del alumnado, ahorrando papel y evitando posibles extravíos. Además, esta herramienta permite que el estudiantado pueda exponer dudas visibles para el resto de estudiantes, por lo que pueden establecer un debate entre ellos, y los tutores legales si lo estiman oportuno, pueden realizar un seguimiento de todo el proceso. El alumnado que no disponga de dispositivos electrónicos y/o acceso a internet en el hogar podrá entregar las actividades en papel y dispondrá de todo el material incluido en el aula virtual.

7. Contenidos

7.1. Selección y secuenciación de contenidos en Unidades Didácticas

En los anexos I del Real Decreto N° 1105 (2014) y la Orden de 14 de julio (2016) vienen recogidos los contenidos a tratar en esta materia. Se propone secuenciarlos en 5 UD de Física, 6 de Química y 1 correspondiente al método científico y las herramientas de medida. Además, se dedicará un número de horas lo más similar posible a las partes de Física y Química, para

que el estudiantado pueda disponer de un conocimiento extenso de las dos. En las UD se propondrán contenidos de ampliación, cuyo tratamiento dependerá del tiempo disponible y de los intereses del alumnado, destinándose a todo el grupo o al ANEAE de ampliación.

Es importante destacar que en esta materia se trabajan contenidos transversales como educación para la salud, desarrollo industrial a lo largo de la historia, investigación en nuevos materiales, consumo sostenible y cuidado del medioambiente. Además, al estudiar en profundidad la cinemática y la dinámica, se puede conocer cómo evitar o reducir el impacto producido en los accidentes de tráfico (Orden de 14 de julio, 2016).

7.2. Temporalización de las Unidades Didácticas

En cuanto a la temporalización, para el estudiantado de 1º de Bachillerato, el régimen ordinario de clases comienza el día 16 de septiembre de 2019 y finaliza el día 23 de junio de 2020. El número de días lectivos es de 175 (Ley Orgánica N° 8, 2013), repartidos en 36 semanas, donde la materia de Física y Química tiene una carga lectiva de 4 horas semanales en este nivel. Teniendo en cuenta los días festivos a nivel local, se estima que se dispone de 137 horas para impartir docencia, de las cuales 2 se utilizarán para realizar los exámenes de recuperación ([véase apartado 10.5](#)) y 3 para las actividades extraescolares que se realizarán en las UD 3, 8 y 11 ([véase apartado 9](#)).

Por otro lado, las 4 sesiones iniciales se dedicarán a realizar un examen de formulación inorgánica ([véase apartado 10.4](#)), enseñar al alumnado cómo usar el aula virtual y cómo realizar citas y referencias bibliográficas, mostrarles las bases de datos y fuentes en las que pueden realizar búsquedas de información fiables y presentarles los recursos digitales que se usarán durante el desarrollo de la materia. Para que el estudiantado pueda empezar a familiarizarse y desenvolverse en todo ello, se plantearán distintas actividades sencillas.

Además, puesto que es necesario que el alumnado adquiera en la materia de Matemáticas I ciertas herramientas para poder afrontar los contenidos de la parte de Física, se estima que es más adecuado impartir antes las UD de Química (Real Decreto N° 1105, 2014).

Considerando todo lo comentado, en la Tabla 2 se muestra la temporalización propuesta para impartir las 12 UD en 131 sesiones, la cual está sujeta a cambios debidos a imprevistos personales o profesionales, o a las distintas necesidades que presente el estudiantado a lo largo de cada UD. Los contenidos de la UD 1 correspondiente al bloque de contenidos 1 se desarrollarán a lo largo de todas las UD, aplicando el método científico, utilizando las TIC y adquiriendo soltura en el manejo del aparato matemático a través de lecturas, proyectos de indagación, problemas, tablas, gráficas y prácticas en el laboratorio físico o virtual.

Tabla 2. Selección y secuenciación de contenidos en Unidades Didácticas. Temporalización de las Unidades Didácticas.

Unidad Didáctica	Bloque de Contenidos	Contenidos	Evaluación	Horas
1. Método científico y herramientas de medida en Física y Química	1. La actividad científica	Estrategias necesarias en la actividad científica. Tecnología de la información y la comunicación en el trabajo científico. Proyecto de investigación.	1ª, 2ª y 3ª Evaluación	-
2. ¿Qué son las sustancias y cómo se identifican?	2. Aspectos cuantitativos de la química	Revisión de la teoría atómica de Dalton. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares. Métodos actuales para el análisis de sustancias: Espectroscopía y Espectrometría.	1ª Evaluación (16-09-2019 al 20-12-2019)	9
3. Mezclas homogéneas y formación de burbujas		Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales. Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas.		12
4. Formulación inorgánica y choque químico	3. Reacciones químicas	Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante y rendimiento de una reacción.		12
5. Calor y explosiones químicas	4. Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas	Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.		15
6. La química de los seres vivos	5. Química del carbono	Enlaces del átomo de carbono. Compuestos de carbono: hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados. Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. Isomería estructural.	2ª Evaluación (08-01-2020 al 03-04-2020)	12
7. La absurda moda de la quimiofobia y por qué es necesario combatirla	3. Reacciones químicas 4. Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas 5. Química del carbono	Química e industria. Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión. Aplicaciones y propiedades de los compuestos de carbono. El petróleo y los nuevos materiales.		12
8. Movimientos simples y la invariabilidad de Galileo	6. Cinemática	Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo.		10
9. Movimientos compuestos y la física de la música		Movimiento circular uniformemente acelerado. Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado. Descripción del movimiento armónico simple (M.A.S.).		12
10. La conexión entre cuerpos. ¿Cuándo se desintegra una partícula?	7. Dinámica	La fuerza como interacción. Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados. Fuerzas elásticas. Dinámica del M.A.S. Sistema de dos partículas. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.	3ª Evaluación (13-04-2020 al 23-06-2020)	12
11. Nos adentramos en el universo		Dinámica del movimiento circular uniforme. Leyes de Kepler. Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular. Ley de Gravitación Universal.		13
12. ¡Rayos y centellas! ¡No pierdo energía cuando realizo trabajo!	7. Dinámica 8. Energía	Interacción electrostática: ley de Coulomb Energía mecánica y trabajo. Sistemas conservativos. Teorema de las fuerzas vivas. Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple. Diferencia de potencial eléctrico.		12

8. Actividades de enseñanza-aprendizaje

Las actividades de enseñanza-aprendizaje se plantean como una estrategia educativa para que el alumnado sea capaz de asimilar los contenidos, adquirir un mayor grado de desarrollo de las competencias clave y alcanzar los distintos objetivos previstos.

A la hora de proponerlas, es necesario tener en cuenta las ideas previas de las que parte cada discente, lo cual es importante para detectar conocimientos inadecuados o incompletos y poder desarrollar aprendizajes significativos, creando zonas de desarrollo próximo. Además, su diseño debe despertar el interés del estudiantado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma que se comprometa con él, permitir distintos niveles de respuesta y expresión, ser lo suficientemente variadas en tipo y nivel como para atender adecuadamente a la diversidad y favorecer tanto el aprendizaje autónomo como el colaborativo. En la Figura 4 se indica una amplia variedad de estas actividades.

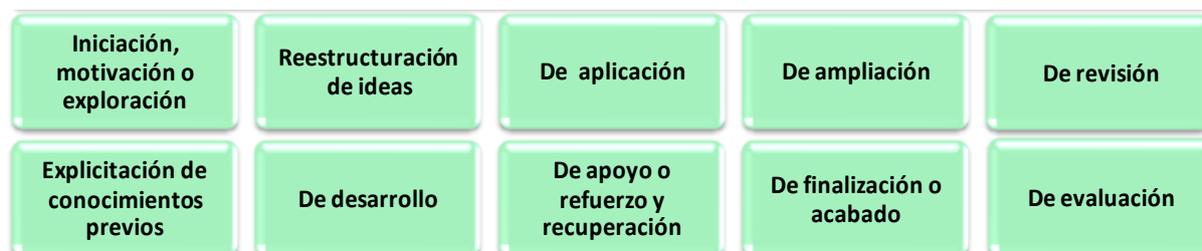


Figura 4. Tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje

Según el contenido impartido y la metodología desarrollada, en cada UD se elegirán unas u otras. No obstante, las que se comentan a continuación se propondrán en todas ellas:

-Actividades de iniciación, que tienen como objetivo suscitar interés y motivación en la temática a tratar, así como realizar la evaluación inicial. Permiten al docente identificar los conocimientos previos del alumnado.

-Actividades de reestructuración de ideas, que sirven para que el estudiantado compruebe si sus conocimientos son adecuados o es necesario que modifique sus esquemas mentales.

-Actividades de desarrollo, que constituyen un elemento que pone de manifiesto si los contenidos tratados y las competencias clave se van consolidando correctamente.

-Actividades de aplicación, ya que sirven para transferir el conocimiento adquirido a contextos cotidianos, promoviendo el aprendizaje significativo y fomentando el planteamiento de interrogantes. Dentro de ellas se encuentran los proyectos, que serán realizados con una frecuencia aproximada de uno cada dos UD.

-Actividades de revisión, para que el alumnado identifique qué conocimientos ha adquirido.

-Actividades de acabado, para que el estudiantado sea capaz de extraer conclusiones acerca de lo aprendido.

-Actividades de apoyo o refuerzo y recuperación, destinadas al ANEAE o al resto del alumnado que presente alguna dificultad en el aprendizaje de los contenidos y/o en la adquisición de las competencias clave. Incidirán en la consolidación de los conocimientos que se consideren fundamentales.

-Actividades de ampliación, que suponen una profundización en los contenidos y/o en el desarrollo de las competencias clave. Están dirigidas a los estudiantes con altas capacidades o a aquellos que muestren un buen dominio en alguno de estos elementos curriculares.

Estos dos últimos tipos de actividades son imprescindibles para atender adecuadamente a la diversidad.

9. Actividades complementarias o extraescolares

Dentro de la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato se plantean 3 actividades complementarias a lo largo de todo el curso, basadas en las recomendaciones de la Orden 14 de julio de 2016, las cuales se muestran a continuación.

- UD 3: visita al “Parque de las ciencias” de Granada, en colaboración con los departamentos de Biología y Geología y Tecnología.
- UD 8: jornadas de introducción al laboratorio de Química, Física y Ciencias de la Vida, en la facultad de ciencias de la Universidad de Córdoba. Esta actividad estará a cargo de investigadores e investigadoras de esta universidad, que se encargarán de explicar a los discentes experimentos sencillos que, en algunos casos, podrán realizar ellos mismos.
- UD 11: visita a una granja-escuela donde se trabaje la sostenibilidad y el respeto por el medioambiente, en colaboración con el departamento de Biología y Geología. Se realizarán actividades relacionadas con la agricultura ecológica o la elaboración de jabón artesanal.

10. Evaluación

La evaluación constituye una operación continua y sistemática cuya finalidad es supervisar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como comprobar en qué grado

cada estudiante ha alcanzado los objetivos previstos y ha desarrollado las competencias clave. Plantea tres interrogantes: qué, cuándo y cómo evaluar.

10.1. ¿Qué evaluar?

En el proceso de evaluación del alumnado se valoran los criterios de evaluación, los EAE (Real Decreto N° 1105, 2014, anexo I) y las competencias clave (Orden de 14 de julio, 2016).

Por otro lado, en educación secundaria el docente debe usar indicadores de logro para evaluar la eficacia de su labor y de la PD, como medios para que el estudiantado alcance el mayor grado de aprendizaje posible (Decreto N° 110, 2016, artículo 16; Decreto N° 111, 2016, artículo 16; Real Decreto N° 1105, 2014, artículos 20 y 30).

10.1.1. Criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y competencias clave

Mientras que los criterios de evaluación son los referentes para evaluar el aprendizaje del estudiantado, los EAE constituyen concreciones sobre los saberes y conocimientos que éste debe adquirir, y permiten graduar el aprendizaje logrado (Real Decreto N° 1105, 2014).

En la Tabla 3 se expone un ejemplo de la relación entre contenidos, criterios de evaluación, EAE y competencias clave para el bloque de contenidos 5.

Tabla 3. Relación entre contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y competencias clave para el bloque de contenidos 5.

Bloque 5. Química del carbono			
Contenidos	Criterios de evaluación	Competencias clave	Estándares de aprendizaje evaluables
Enlaces del átomo de carbono. Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados. Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. Isomería estructural.	1. Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.	CSC, SIEP, CMCT	1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.
	2. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.	CCL, CMCT	2.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.
	3. Representar los diferentes tipos de isomería.	CCL, CAA	3.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.
	6. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles	CEC, CSC, CAA	6.2. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.

CAA: Competencia Aprender a Aprender, CCL: Competencia en Comunicación Lingüística, CEC: competencia en Conciencia y Expresiones Culturales, CMCT: Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología, CSC: Competencias Sociales y Cívicas, SIEP: sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

10.1.2. Indicadores de logro

Los indicadores de logro constituyen indicios que, al confrontarse con el logro esperado, aportan evidencias significativas sobre los avances realizados o la utilidad de un elemento. Por ejemplo, para evaluar si las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas han sido adecuadas, se podrían establecer los siguientes indicadores de logro:

- Las actividades permiten al alumnado alcanzar los objetivos previstos.
- Las actividades favorecen el aprendizaje autónomo.
- Las actividades de aplicación propuestas han servido para que el alumnado comprenda la importancia de la Física y la Química en la explicación del mundo que nos rodea.
- Las actividades son lo suficientemente variadas como para atender adecuadamente a las necesidades que presenta cada discente.

10.2. ¿Cuándo evaluar?

En el proceso de evaluación se pueden diferenciar tres momentos, como se muestra en la Figura 5 (Díaz, 2020).

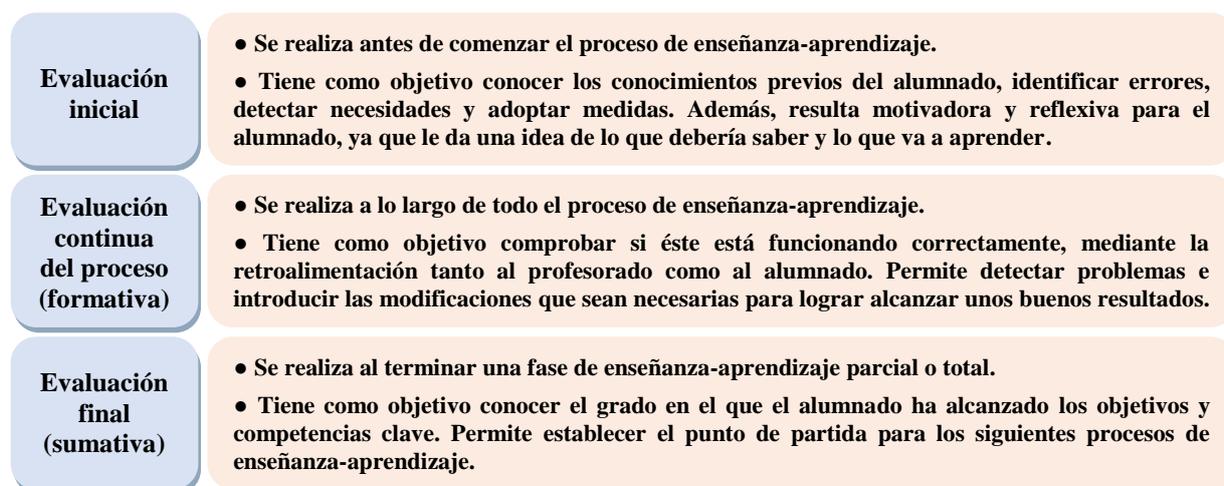


Figura 5. Momentos de evaluación

10.3. ¿Cómo evaluar?

La evaluación se realiza usando distintas técnicas e instrumentos. Existen tres técnicas de evaluación principales: observación, revisión de tareas del estudiante y pruebas específicas. En cuanto a los instrumentos de evaluación, estos deben ser observables, medibles, variados y útiles para recoger información que permita evaluar las labores del docente y del estudiante, atendiendo correctamente a las necesidades específicas del estudiantado.

A continuación se muestra un ejemplo concreto de la aplicación de cada técnica mencionada, con el instrumento de evaluación que se usaría en cada caso:

- La observación de la actitud y el grado de interés y aprendizaje de un discente, cuando se le pide salir a la pizarra para resolver una actividad, evaluándola a través de una rúbrica. Las rúbricas constituyen un buen instrumento para evaluar las competencias clave, ya que permiten graduar el desempeño alcanzado por cada estudiante, por lo que se usarán frecuentemente en esta materia, creando una para cada tipo de actividad que se desee evaluar, la cual será reutilizable a lo largo del curso.

- Revisar el portafolio digital del estudiante, disponible en el aula virtual, para comprobar si ha progresado en la adquisición de los objetivos y competencias clave.

- Hacer una prueba específica para evaluar algunos estándares de aprendizaje de una UD.

Para que el alumnado sea capaz de identificar y corregir errores, reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y tomar conciencia sobre lo que ha aprendido, dispondrá de una retroalimentación continua del docente y realizará autoevaluaciones y “coevaluaciones”, es decir, evaluaciones a los demás.

10.4. Criterios de calificación

Se realizarán pruebas escritas cada una o dos UD, según las necesidades del estudiantado. Por otro lado, al inicio del curso se realizará una prueba objetiva de conocimientos previos sobre formulación inorgánica, con el objetivo de detectar dificultades y, si es necesario, se propondrán actividades de refuerzo para mejorar su aprendizaje. Al finalizar la parte de Química, se volverá a hacer esta prueba escrita pero esta vez será evaluable, de forma que el alumnado deberá contestar correctamente al menos al 80% de las cuestiones para superarla. El aprobado de este examen será imprescindible para superar la materia, ya que se considera que saber formular y nombrar compuestos inorgánicos es fundamental en niveles superiores.

En las pruebas escritas se penalizará con 0.2 puntos cada unidad de medida incorrecta o no escrita hasta un máximo de 1.4 puntos, puesto que se considera una parte imprescindible del desarrollo de la CMCT en el Bachillerato. También se podrá evaluar negativamente la falta de razonamiento en la resolución de actividades, así como la letra ilegible.

Puesto que la asistencia es obligatoria, la acumulación de faltas de asistencia injustificadas supondrá una penalización en la nota y, en caso de que se supere el número máximo permitido, la materia quedará suspensa en junio. Además, se penalizará el mal comportamiento del estudiantado en clase, en un grado proporcional al tipo de conducta disruptiva llevada a cabo y a la reiteración o no de la misma.

Por otro lado, los criterios de evaluación asociados a una actividad o prueba tendrán una nota de 0 puntos en el caso de que exista constancia de que el discente haya plagiado, copiado, haya permitido que otros copien o haya participado en cualquier estrategia para mejorar sus resultados académicos o los del resto, mediante procedimientos deshonestos.

Para calificar las partes evaluables se podrán utilizar decimales, pero la nota de cada trimestre y la final se expresarán con números enteros, entre el 0 y el 10 (Real Decreto N° 1105, 2014, art. 34). En cuanto al redondeo, si la cifra de las décimas está comprendida entre 0 y 4, la calificación será igual a la cifra de las unidades obtenida, mientras que si la cifra de las décimas está comprendida entre 5 y 9, la calificación será un punto superior a la que se ha obtenido en las unidades.

La ponderación asignada a cada parte evaluable, así como a los criterios de evaluación y a los EAE, se especificará en cada UD, ya que en cada una de ellas se realizarán distintos tipos de actividades y pruebas, que contribuirán en mayor o menor medida a la ponderación de cada EAE y, por tanto, a la de cada criterio de evaluación. Las tres actividades extraescolares se evaluarán a través de la entrega de una ficha y una reflexión acerca de lo que el alumnado ha aprendido.

El estudiantado que no pueda realizar una determinada prueba o una actividad debido a una causa justificada, tendrá derecho a efectuarla, previa entrega del justificante. En casos no justificados, se le calificará con una nota de 0 puntos. Además, en el caso de que la entrega de una actividad se realice una vez pasada la fecha límite, el docente la corregirá pero, si no hay motivos que justifiquen el retraso, se le asignará también una calificación de 0.

En la Tabla 4 se recoge la contribución de cada UD a la nota final. Para aprobar la materia es necesario obtener una nota igual o superior a 5 puntos en las partes de Física y Química.

Tabla 4. Ponderación de las distintas Unidades Didácticas y las dos partes de la materia.

Unidad Didáctica	Parte de Química (45%)							Parte de Física (45%)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ponderación	10%	5%	15%	20%	25%	20%	15%	5%	25%	25%	15%	30%

10.5. Criterios de recuperación y subida de nota

Salvo casos excepcionales, solo se realizará una recuperación correspondiente a la parte de Química, prevista al finalizar la segunda evaluación, y otra a finales de curso correspondiente a ambas partes. En ellas, el alumnado que haya obtenido una calificación inferior a 5 puntos en una o ambas partes, se examinará de los criterios de evaluación

suspensos. De esta manera, la calificación obtenida en esta prueba para cada criterio, sustituirá a la calificación anterior.

En caso de que en la recuperación final no se obtenga una calificación superior a 5, se informará con detalle al estudiantado sobre cuáles serían los criterios de evaluación que tendría que recuperar en la convocatoria extraordinaria de septiembre, así como de las actividades de enseñanza-aprendizaje que debería realizar para lograr superar la materia.

Por otro lado, una vez que el alumnado conozca su calificación global en junio y siempre que haya obtenido 5 o más puntos, podrá solicitar la realización de una prueba escrita para subir nota. Esta prueba versaría acerca de todas las UD y si el estudiante alcanza una calificación superior a la que había obtenido, podrá subir hasta un punto en el caso de que la nota obtenida esté comprendida entre 1 y 4 décimas; y hasta dos puntos en el caso de que la nota esté comprendida entre 5 y 9 décimas.

Respecto a los programas de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos y los planes específicos para el estudiantado que no promocione de curso, es necesario debatir cómo se llevarían a cabo en el departamento de la materia.

11. Atención al ANEAE

La diversidad constituye el conjunto de capacidades, rendimientos, intereses motivaciones, culturas, etc. que existen entre los discentes. La misma etapa de Bachillerato constituye una fuente de diversidad, ya que el alumnado debe seleccionar una de las distintas modalidades existentes y dentro de esa modalidad, distintas materias optativas. A esto hay que añadir que cada estudiante tiene un ritmo de aprendizaje, relacionado con su desarrollo psicológico y/o con distintas circunstancias personales.

Dentro del Bachillerato existen unas determinadas medidas de adaptación curricular (Anguita, 2019) que se muestran en la Figura 6, dirigidas al estudiantado que presenta dificultades o que avanza con mayor rapidez que el resto, con el objetivo de dar una respuesta educativa que les permita progresar según sus posibilidades.



Figura 6. Adaptaciones curriculares existentes en la etapa de Bachillerato

Las adaptaciones curriculares poco significativas implican la posibilidad de modificar cualquier elemento del currículo excepto los objetivos y criterios de evaluación, a un discente en concreto o a todo el grupo. Las de acceso van dirigidas al alumnado con discapacidad motora, visual o auditiva, mientras que las no significativas se dirigen al estudiantado con un importante desfase curricular (Anguita, 2019).

Para el alumnado con altas capacidades intelectuales existen los programas de enriquecimiento, ampliación y flexibilización curricular. Consisten en profundizar en los contenidos impartidos en la materia, tratar otros que resulten de su interés y sobre esa base, utilizar unos instrumentos de evaluación personalizados para evaluarle (Anguita, 2019).

A pesar de que la ratio docente/estudiantes suele dificultar la realización de adaptaciones individuales, es necesario realizar un esfuerzo para conseguir un cierto grado de personalización en las enseñanzas.

12. Bibliografía

La bibliografía de aula y departamento de la que se dispondría para la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato sería la que se muestra a continuación.

12.1. De aula

Principalmente el libro de texto y el aula virtual, donde se recogerá todo el material de clase. En la biblioteca del centro también estarán disponibles distintos recursos tanto en papel como digitales para ahondar en los temas tratados en la materia. Por otro lado, en cada UD se propondrá una bibliografía adicional para el estudiantado.

12.2. De departamento

En el departamento de Física y Química se encontrarán libros de distintos cursos y editoriales, además de sus correspondientes solucionarios. Por otro lado, se dispondrá de bibliografía especializada para poder profundizar en distintos aspectos, como por ejemplo los libros que se muestran a continuación:

- Navarro González, F. (2012). *Ejercicios de química para Bachillerato y acceso a la universidad*. Barcelona: Espasa.
- Tipler, P. A., Mosca, G. (2012). *Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 1: Mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica*. Barcelona: Reverté.
- Tipler, P. A. y Mosca, G. (2012). *Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 2: Electricidad y magnetismo/Luz*. Barcelona: Reverté.

1. Introducción

La “quimiofobia” es un término usado para designar el miedo irracional a todo lo que suene a química y está muy extendido en nuestra sociedad actual. No obstante, en los laboratorios se investiga para encontrar productos que mejoren nuestra calidad de vida, como los medicamentos, los conservantes o nuevos materiales textiles. Muchos de ellos poseen mejores propiedades que las de los compuestos presentes en la naturaleza. El problema más importante que presenta la industria química que los produce es la generación de una gran cantidad de residuos difíciles de gestionar, algunos de los cuales son muy tóxicos. Esto, junto con la quema desmesurada de combustibles fósiles, supone una gran problemática medioambiental y social. Para ello, han surgido alternativas factibles como la química verde, que enuncia una serie de principios para que tanto la actividad como los productos de la industria química, sean amigables con el medioambiente. Por otro lado, las personas debemos hacer un uso responsable de las sustancias que pueden resultar perjudiciales para nuestro entorno y para nosotros mismos, mediante la “regla de las cinco erres”, en la que se añaden los términos “reparar” y “regular” a los que contiene la tradicional “regla de las tres erres”.

Esta temática se imparte en 1º de Bachillerato y se puede relacionar con ciertos contenidos estudiados dentro del área de Física y Química en ESO, y a tratar en la materia de Química de 2º de Bachillerato. Inicialmente, en 3º y sobre todo en 4º de ESO, se adquiere un amplio conocimiento de la formulación inorgánica, la cual es necesaria para escribir y nombrar correctamente los elementos y compuestos que intervienen en las reacciones químicas que se tratan dentro de esta UD. Además, en el Bloque de Contenidos 3 de esta área en 4º de ESO se estudian reacciones de especial interés, con aplicaciones cotidianas y en la industria y su repercusión medioambiental.

De igual manera, en la materia de 2º de Bachillerato se estudian las aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción, así como la fabricación de materiales plásticos y sus transformados y su impacto medioambiental, dentro del Bloque de Contenidos 3. Además, se trata la importancia de la química del carbono en una sociedad del bienestar, en el Bloque de Contenidos 4.

En cuanto a su integración horizontal, en esta UD se tratan contenidos pertenecientes a los Bloques de Contenidos 3, 4 y 5, como viene establecido en el Real Decreto N° 1105 (2014) y la Orden de 14 de Julio (2016). Se impartirá una vez tratadas las UD que se muestran en la Tabla 1, debido a que primero el alumnado necesita adquirir los conocimientos básicos

de reacciones químicas y química del carbono, para posteriormente tratar sus aplicaciones y su problemática social y medioambiental. Por tanto, se encuadra en el 2º trimestre y, en principio, dispondría de una carga lectiva de 12 sesiones.

Tabla 1. Integración horizontal de la Unidad Didáctica desarrollada.

Unidad Didáctica	Bloque de Contenidos	Contenidos
4. Formulación inorgánica y choque químico	3. Reacciones químicas	Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante y rendimiento de una reacción.
5. Calor y explosiones químicas	4. Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas	Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.
6. La química de los seres vivos	5. Química del carbono	Enlaces del átomo de carbono. Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados. Aplicaciones y propiedades. Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. Isomería estructural.

La intención fundamental de esta UD es que el alumnado adquiera un punto de vista crítico y reflexione, acerca de la importancia de la existencia de investigación e industria químicas, así como del impacto negativo que supone en nuestro planeta la gran cantidad de residuos generados en actividades industriales y humanas. Debido a su planteamiento innovador y motivador, y a la propuesta de que el estudiantado adopte un papel mayormente activo en su proceso de enseñanza-aprendizaje, puede tener una buena acogida por su parte y despertar un interés que le lleve a querer dedicarse a la investigación científica.

2. Objetivos

Esta UD contribuye a que el alumnado desarrolle distintos objetivos de materia específicos, generales de la materia y generales de la etapa, algunos de los cuales se muestran a continuación. También se mencionan los objetivos didácticos que se pretende que los discentes alcancen mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta UD. Las relaciones que existen entre todos estos tipos de objetivos se han comentado en el [apartado 3 de la PD](#).

Objetivos generales de la etapa (Decreto N° 110, 2016; Real Decreto N° 1105, 2014)

- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medioambiente.

Objetivos generales de la materia de Física y Química (Orden de 14 de julio, 2016)

4. Utilizar destrezas investigadoras, tanto documentales como experimentales, con cierta autonomía, reconociendo el carácter de la Ciencia como proceso cambiante y dinámico.
6. Apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química para la formación integral de las personas, así como saber valorar sus repercusiones en la sociedad y el medioambiente.
7. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano y relacionar la experiencia diaria con la científica.

Objetivos de materia específicos de Física y Química (formulados a partir de los EAE, recogidos en el Real Decreto N° 1105, 2014)

- Explicar el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, indicando su importancia industrial y las reacciones químicas que tienen lugar.
- Describir el proceso de obtención del gas natural y la repercusión medioambiental que ello supone.
- Valorar las consecuencias de las emisiones de CO₂ por el uso de combustibles fósiles, sobre el medioambiente y la calidad de vida.
- Analizar la importancia de la química del carbono en la mejora de la calidad de vida humana.

Objetivos didácticos

- Con ayuda de un esquema, comentar las distintas etapas del proceso de obtención de distintos compuestos inorgánicos de alto valor añadido.
- Conocer las reacciones químicas que se producen en estos procesos.
- Detallar los distintos procesos que ocurren en la ruta de la siderurgia integral.
- Indicar las reacciones químicas que tienen lugar en el alto horno.
- Precisar por qué es necesario transformar el hierro de fundición en acero.
- Relacionar ambos materiales con sus porcentajes de carbono.
- Justificar cómo la composición de los distintos tipos de acero influye en sus aplicaciones.
- Interesarse por cómo la investigación de nuevos materiales puede mejorar nuestras condiciones de vida.
- Explicitar cómo se obtiene el gas natural.
- Explicar la repercusión medioambiental que supone su obtención.
- Desarrollar el proceso de producción de los derivados del petróleo.
- Comentar los efectos que este proceso implica sobre el entorno.
- Describir los distintos usos que presentan las fracciones del petróleo.
- Ser consciente de los beneficios y la problemática del uso de combustibles fósiles en nuestra sociedad, industria y medioambiente.
- Sacar conclusiones sobre las ventajas e inconvenientes de las alternativas al uso de combustibles fósiles.
- Mostrarse sensible acerca de las actuaciones individuales que pueden contribuir a conseguir un desarrollo sostenible.
- Diferenciar las formas alotrópicas del carbono atendiendo a su estructura química.
- Interpretar sus propiedades físico-químicas a partir de su estructura química.
- Definir distintas aplicaciones de cada una de ellas.
- Valorar positivamente la importancia que tiene la química del carbono en la mejora de nuestras vidas.

3. Competencias clave

En esta UD se promueve la adquisición de un mayor grado de desarrollo de las competencias clave de la siguiente manera.

Mediante la realización de proyectos e informes escritos y discursos orales, así como al justificar las respuestas indicadas en las distintas actividades, se contribuye al desarrollo de la

CCL, ya que el estudiantado aprende a expresar y argumentar correctamente sus ideas u opiniones y la información que ha recabado, haciendo uso de una terminología científica adecuada.

Cuando el alumnado elabora un mapa conceptual, resuelve problemas y lleva a cabo indagaciones, está desarrollando la CAA. Esto es debido a que adquiere habilidades “metacognitivas”, estrategias y técnicas para el autoaprendizaje y el desarrollo autónomo y establece mecanismos constructivos, significativos y estratégicos que ayudan a asimilar adecuadamente los conocimientos.

Usando las TIC como herramienta complementaria de búsqueda y selección de información, así como una amplia variedad de recursos digitales en las actividades de enseñanza-aprendizaje, se favorecerá la correcta adquisición de la CD.

La siderurgia, el uso de combustibles fósiles y los avances en investigación científica, han cambiado la vida que existía en otras épocas. Ser consciente de ello, así como del hecho de que actualmente hay países menos desarrollados que no se pueden beneficiar de estos progresos, está relacionado con la CEC.

El conocimiento de los procesos que ocurren en la industria química y del uso masivo de combustibles fósiles, promueve que el estudiantado reflexione acerca de sus beneficios y perjuicios tanto para el medioambiente como para la sociedad, y se conciencie sobre la necesidad de adoptar unas actitudes sostenibles. Esto, junto con la valoración de la importancia de la química orgánica y el desarrollo de nuevos materiales, la realización de un proyecto cooperativo y la promoción del respeto hacia los demás, implica un avance en la adquisición de la CSC.

En esta UD se contribuye a que el alumnado se interese por la investigación científica como medio para mejorar el bienestar y la esperanza de vida de nuestra sociedad. Además de esto, presentar los resultados de las indagaciones realizadas de forma creativa y saber comunicarlos, así como llevar a cabo autoevaluaciones y “coevaluaciones”, constituye un buen estímulo para desarrollar el SIEP.

Por último, la CMCT se trabaja analizando las causas y consecuencias de distintos problemas medioambientales, explicando procesos químicos que se realizan a nivel industrial y la importancia de los productos obtenidos, conociendo el alcance de la investigación en química, resolviendo cuestiones y emitiendo juicios a partir de los resultados obtenidos y usando correctamente las unidades de medida, así como el lenguaje y el aparato matemáticos.

4. Contenidos

En el anexo I del Real Decreto N° 1105 (2014) y de la Orden de 14 de julio (2016), los contenidos asociados a esta UD aparecen de forma muy general (“Química e industria”, “Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión” y “El petróleo y los nuevos materiales”). Por ello, se han reformulado, especificado y clasificado en conceptuales, procedimentales y actitudinales (Tabla 2), teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los EAE.

Tabla 2. Descripción, clasificación y temporalización de los contenidos a tratar en esta Unidad Didáctica.

Descripción	Clasificación	Sesiones
I. La industria química como productora de compuestos químicos que mejoran nuestra calidad de vida.	Conceptual	2
II. Productos inorgánicos de alto valor añadido: amoníaco, ácido nítrico, ácido sulfúrico, sosa cáustica, ácido clorhídrico e hidrógeno. Cómo, por qué y para qué producirlos.	Conceptual	5
III. La siderurgia como proceso de producción de hierro y acero. Caracterización de los productos obtenidos según su porcentaje de carbono y relación con sus aplicaciones.	Conceptual, procedimental	3
IV. ¿Por qué es importante desarrollar nuevos materiales inorgánicos?	Conceptual	2
V. Importancia del gas natural y de los productos derivados del petróleo e impacto sobre el medioambiente de sus procesos de obtención.	Conceptual, procedimental, actitudinal	3
VI. ¿Cómo afecta al medioambiente y a la sociedad el uso indiscriminado de combustibles fósiles? ¿Por qué se siguen usando?	Conceptual, procedimental, actitudinal	4
VII. Conocimiento y valoración de las ventajas e inconvenientes que presentan las alternativas al uso de combustibles fósiles.	Conceptual, actitudinal	2
VIII. Los principios de la química verde. Propuesta y aceptación de hábitos sostenibles individuales y colectivos.	Conceptual, actitudinal	4
IX. Las formas alotrópicas del carbono: estructura, propiedades físico-químicas y aplicaciones.	Procedimental	3
X. La química del carbono y el papel fundamental que juega sobre nuestras vidas.	Actitudinal	2

Es interesante destacar que en esta UD se tratan contenidos transversales sobre los nuevos materiales y el cuidado del medioambiente, así como la educación cívica y en valores, los cuales contribuyen al desarrollo integral de los discentes (Orden 14 de julio, 2016, anexo I).

5. Metodología

La “multimetodología” utilizada en esta UD se basa fundamentalmente en que el alumnado participe activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se comenzará comentando brevemente los objetivos didácticos que se pretenden alcanzar, los cuales podrá consultar el estudiantado en cualquier momento visitando el aula virtual. Además, se mostrará y se añadirá al aula virtual un esquema mental creado con la herramienta [GoCongr](#) (Figura 1), para que el alumnado pueda visualizar de forma clara los contenidos que se van a tratar.



Figura 1. Mapa mental de los contenidos a tratar en la Unidad Didáctica

Seguidamente, a lo largo de las sesiones el docente explicará el temario, aunque el alumnado será el encargado de exponer al resto de discentes una parte. Para ello se realizará un proyecto cooperativo de indagación, que además habrá que entregar por escrito. Este proyecto promueve el aprendizaje autónomo, la superación personal, el razonamiento crítico, la capacidad de trabajo en equipo y de hablar en público, el uso responsable de las TIC y la mejora de la autoestima y del lenguaje escrito y oral.

Por otra parte, se utilizará la metodología activa conocida como aula invertida. Con anterioridad a la sesión presencial, el alumnado debe visualizar una serie de vídeos relacionados con los procesos de producción a nivel industrial y las aplicaciones de algunos compuestos químicos de alto valor agregado ([amoníaco](#), [ácido nítrico](#), [ácido sulfúrico](#) y [sosa cáustica](#)), utilizando la herramienta *Edpuzzle*. Tres de los vídeos propuestos son propios, mientras que el cuarto ha sido seleccionado de una plataforma digital. Sería interesante que, además, los discentes leyera los apuntes donde se explica esta temática para comprenderla mejor. Las dudas que surjan serán enviadas al docente usando la herramienta [formularios de Google](#), para que éste sepa en qué puntos debe incidir más en la sesión presencial posterior.

Durante la sesión presencial, para cada compuesto inicialmente se mostrarán los pictogramas de peligro que lleva asociados, para comentar su peligrosidad y las medidas de precaución que se deben tener en cuenta al trabajar con él, se corregirán las actividades relacionadas con dicho compuesto y se resolverán las dudas que manifieste el estudiantado.

A continuación se realizará el mismo procedimiento para el siguiente compuesto de interés y así sucesivamente. De esta forma, al ir variando las tareas, se favorece la atención.

Por otro lado, se trabajará con una lectura divulgativa, para que el alumnado sea consciente de la problemática que supone el cambio climático tanto para el medioambiente como para las personas, y de la necesidad de tomar medidas dirigidas a mitigarlo. Puesto que está en inglés, se favorece el conocimiento de términos científicos y la adecuada expresión escrita en esta lengua extranjera.

También se propone una práctica de laboratorio, que constituye un elemento motivador para el estudiantado y puede ayudarle a comprender mejor los contenidos teóricos y a alcanzar un mayor grado de desarrollo de las competencias clave.

Finalmente, se crean unas tarjetas para facilitar a los discentes el estudio de la UD y su autoevaluación, con el objetivo de que sepan cómo de avanzado llevan el aprendizaje de los distintos contenidos en un momento determinado. Para ello se usa la herramienta [Brainscape](#) (Figura 2), de forma que en una cara de las tarjetas se muestra una pregunta sobre un contenido del temario y en la otra la respuesta.

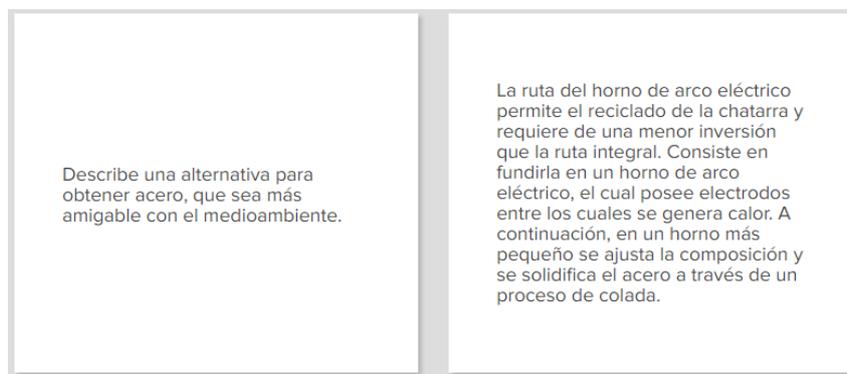


Figura 2. Tarjeta de estudio creada con Brainscape

En el caso de que en el grupo clase exista ANEAE, se llevarán a cabo las adaptaciones que necesite intentando desarrollarlas siempre que sea posible dentro del grupo, para garantizar su inclusión. Por ejemplo, en el caso de que exista algún ANEAE de acceso debido a que presente una diversidad funcional auditiva, se procurará que se sitúe cerca de la mesa del profesorado y lejos de puertas o ventanas, para que pueda oír correctamente las explicaciones sin sufrir distracciones. Asimismo, se intentará vocalizar muy bien y no darle la espalda cuando se hable.

6. Recursos didácticos

Esta UD requiere del uso de distintos recursos didácticos, algunos de los cuales se encuentran físicamente en el aula y otros son digitales. Como soporte de las explicaciones se utilizarán los libros de texto y las diapositivas realizadas por el docente, que se proyectarán en el cañón proyector. Además, para resolver actividades y aclarar contenidos, se empleará fundamentalmente la pizarra digital, aunque también se hará uso o se recomendará al alumnado que utilice algún recurso digital interesante, como un [laboratorio virtual](#) para mejorar el entendimiento del efecto invernadero. Por otro lado, se emplearán distintas herramientas digitales durante el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje, que serán los [documentos](#), [presentaciones](#) y [formularios](#) de *Google*, [GoCongr](#), [Plickers](#), [Edpuzzle](#), [Flippity](#), [Trello](#), [Genially](#), [Canva](#), [Wix](#), [CoRubrics](#), [Padlet](#), [Socrative](#), [Cmaptools](#) y [Brainscape](#).

En el [anexo](#) de este Trabajo Fin de Máster se muestra cómo acceder al aula virtual, en la que se pueden encontrar las rúbricas usadas, que son de elaboración propia y para esta UD en concreto, los objetivos didácticos, los criterios de evaluación y EAE y todas las actividades que el alumnado debe realizar, con los enlaces a los distintos recursos digitales usados.

Todas las sesiones se impartirán en el aula del curso, excepto la número 9, que se dedicará a realizar la práctica en el laboratorio de Física y Química, y la número 10, que se desarrollará en el aula de informática.

7. Actividades de enseñanza-aprendizaje

A continuación, se indican las distintas actividades de enseñanza-aprendizaje que se realizarán a lo largo de esta UD. Todas son individuales excepto el proyecto cooperativo. Como se comentó en el [apartado 6 de la PD](#), se entregarán en el aula virtual dentro de un plazo establecido para que el profesor pueda disponer de un portafolio virtual con todas ellas, facilitando su corrección y evaluación.

7.1. Actividad de iniciación

En esta UD se propone una actividad de iniciación (A.I) que se describe a continuación.

A.I. ¿Qué sé? Al inicio de la primera sesión, se llevará a cabo un cuestionario de ideas previas, interactivo y en inglés, usando la herramienta [Plickers](#) (Figura 3), cuya principal ventaja es que no necesita que el alumnado utilice dispositivos electrónicos, los cuales no siempre están permitidos en los centros. Todas las respuestas contendrán la opción *I don't*

know, para que el alumnado responda de forma sincera, en lo cual se hará hincapié, recordando que esta actividad no es evaluable. La última pregunta es una encuesta en la que se indaga la temática que resulta más interesante para los discentes en general, con el objetivo de profundizar más en ella si el ritmo de la clase lo permite y para el estudiantado con altas capacidades en particular, de forma que se le pueda ofrecer una respuesta adecuada a sus motivaciones.

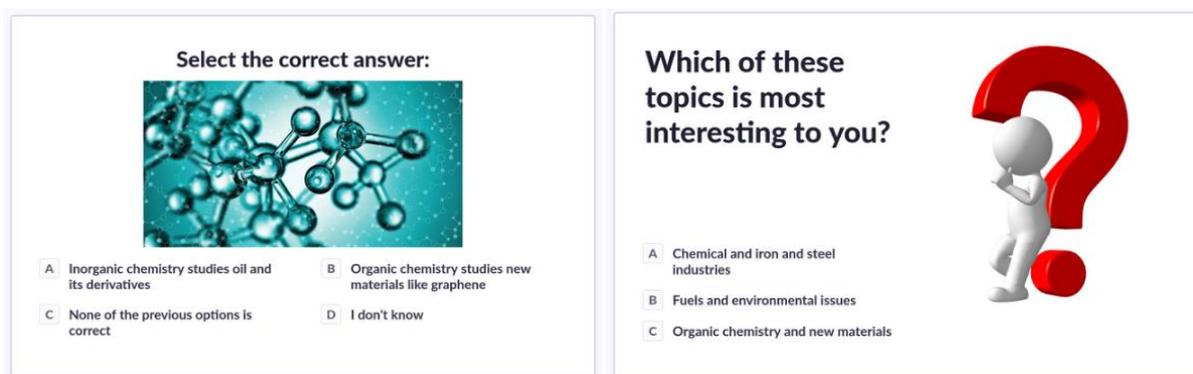


Figura 3. Algunas cuestiones realizadas en la actividad inicial de esta Unidad Didáctica

7.2. Actividades de reestructuración de ideas

Las dos actividades de reestructuración de ideas (A.RI) que se realizarán en esta UD son las siguientes. Ambas se pueden considerar también de iniciación, ya que permiten al docente conocer las ideas previas de las que parte el estudiantado.

A.RI1. Demuestro lo que sé. Después de que todo el alumnado haya respondido a una pregunta, se elegirá a uno o varios discentes que la hayan acertado para que expliquen su visión al resto. Esto constituye un elemento motivador, ya que les permite conocer y mostrar el nivel de conocimiento del que parten y se convierten en protagonistas en ese momento. En caso de que ningún discente responda correctamente a alguna pregunta, el docente aportará una breve explicación, ya que todos los contenidos del test serán tratados a lo largo de la UD.

A.RI2. Defiendo o cambio mi punto de vista. Posteriormente, en la misma sesión se realizará un debate en el que se intercambiarán ideas acerca de estas cuestiones:

- ¿A qué creéis que se debe la mala fama de la industria química en nuestra sociedad?
- ¿Sabéis lo que es la química verde? ¿Cuáles son sus principios básicos?
- ¿Conocéis algún nuevo material? ¿Qué aplicaciones tiene?

Esta actividad estimula la reflexión y el pensamiento crítico y favorece la iniciativa personal, así como los procesos de construcción individual y colectiva del conocimiento. Se intentará que todo el alumnado intervenga dando su opinión al menos una vez, indicándoles

que todos los puntos de vista serán escuchados y respetados, y que la actividad es evaluable, para lo cual se usará una [rúbrica](#) como instrumento de evaluación.

7.3. Actividades de desarrollo

Las actividades de desarrollo (A.D) pensadas para esta UD son 17.

A.D1. *En el convertidor, se produce la oxidación del amoníaco a óxido nítrico. Sabiendo que las condiciones de presión y temperatura en su interior son de 764 mmHg y 40 °F, respectivamente, calcula el volumen de productos que se obtendrá al mezclar 54 g de amoníaco y 96 g de oxígeno. Indica la reacción química ajustada que tiene lugar.*

A.D2. *Se prepara un litro de disolución 0.64 M de ácido sulfúrico, partiendo de una disolución comercial. Esta última se encuentra en un frasco opaco en el que se indica: riqueza = 86%, volumen = 1 L, densidad = 1.25 g·cm⁻³. ¿Qué volumen de ácido comercial es necesario tomar?*

A.D3. *Se hacen reaccionar 75 g de NaOH con 190 g de H₂SO₄. a) Escribe la ecuación química ajustada que tiene lugar. b) Calcula los gramos que se obtendrían de cada producto.*

A.D4. *Durante la fabricación de las galletas “pretzels”, su masa se sumerge unos pocos segundos en una disolución de sosa cáustica antes de hornearla. Esto le aporta su característico sabor y la corteza tostada, crujiente y brillante. En el horno, la sosa cáustica desaparece al reaccionar con el CO₂ que se desprende. a) Indica la reacción química ajustada que tiene lugar. b) Si la masa ha estado en contacto con 125 mL de una disolución de NaOH de concentración 0.25 M, ¿qué y cuánto producto quedará en las galletas?*

A.D5. *¿Por qué se utiliza ácido clorhídrico para eliminar la cal?*

A.D6. *El N₂ que interviene en el proceso de Haber-Bosch se extrae del aire. Por otro lado, el H₂ se obtiene a partir de la reacción de CH₄, procedente del gas natural, con vapor de agua. a) Escribe la reacción química ajustada que tiene lugar en este último caso. b) Calcula los gramos de metano necesarios para obtener 15 m³ de H₂ a 1.7 bar y 35 °C.*

A.D7. *Busca información acerca de la relación entre el porcentaje de carbono, la presencia y el tipo de impurezas y las aplicaciones, del hierro de fundición y los distintos tipos de acero que existen. Indica las diferencias entre sus propiedades y a qué pueden deberse. Recoge los resultados de tu indagación en una tabla.*

A.D8. *¿Por qué la escoria que se produce en el proceso de producción del acero constituye un problema medioambiental? ¿Qué medidas se están tomando para paliarlo?*

A.D9. *Calcula cuántos moles de CO son necesarios para obtener 4 moles de Fe a partir de Fe_3O_4 indicando la reacción química que tiene lugar. ¿Cuántos moles de CO_2 se desprenden a la atmósfera? ¿Cuántos litros de gasolina, C_8H_{10} , hay que quemar en condiciones normales para emitir a la atmósfera la misma cantidad de CO_2 ?*

A.D10. *El petróleo es una gran fuente de hidrocarburos aromáticos, sin embargo, no contiene una gran cantidad de ellos. ¿Cómo es esto posible? Explica los procesos en los que se producen dichos hidrocarburos.*

A.D11. *A partir del craqueo de un alqueno se obtienen dos productos. Uno de ellos es el que se muestra a continuación. Averigua cuál es el otro: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2=CH_2$*

A.D12. *Justifica por qué en invierno hace más frío de noche cuando no hay nubes en el cielo.*

A.D13. *Explica brevemente el proceso de formación de la niebla fotoquímica indicando las reacciones químicas ajustadas que tienen lugar. Indica la problemática que presenta.*

A.D14. *¿Por qué presentan aplicaciones tan distintas el grafito y el diamante? Explica sus propiedades físico-químicas.*

A.D15. *Comenta las similitudes y diferencias que existen entre grafeno, fullereno y nanotubos de carbono. ¿Piensas que sus aplicaciones tienen repercusiones negativas para el medioambiente?*

7.4. Actividades de aplicación

A continuación, se muestran las actividades de aplicación (A.P) que realizará el estudiantado en esta UD.

A.P1. *Si en las estanterías del laboratorio dejamos los frascos de NH_3 y HCl cerca, en el tapón del frasco que contiene HCl aparece un sólido blanco. ¿Sabrías formular qué compuesto es e indicar la reacción química ajustada que tiene lugar? ¿A qué se debe su formación? Teniendo en cuenta que en casa tenemos productos de limpieza de distinto tipo, ¿crees necesario que se organicen siguiendo unas normas de seguridad? ¿Por qué?*

A.P2. *Los nuevos coches contienen unos “convertidores catalíticos”, con metales como el platino o el rodio, que catalizan los gases de la combustión del diésel o la gasolina antes de liberarlos a la atmósfera. Busca información acerca de las reacciones químicas que tienen lugar en estos convertidores y valora por qué es fundamental su acción para el medioambiente.*

A.P3. *Los principios activos de los medicamentos son compuestos orgánicos que contribuyen a curar las enfermedades o a aliviar los síntomas producidos. Investiga de qué otras maneras la química del carbono supone un papel fundamental para la mejora de nuestra calidad de vida. Redacta un informe que ocupe, al menos, un folio.*

A.P4. Aprendo a trabajar en equipo, indagar y exponer mis resultados. El alumnado realizará un proyecto cooperativo de indagación, que constará de una introducción, un desarrollo del tema, unas conclusiones y la bibliografía usada, y versará sobre uno de los temas que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Temas propuestos para el desarrollo del proyecto cooperativo de indagación.

1. Proceso de producción a nivel industrial del ácido clorhídrico y el hidrógeno. Relación con la química verde.
2. Materiales inteligentes fotoluminiscentes, cromoactivos y con memoria de forma.
3. Materiales inteligentes piezoeléctricos, electrorreológicos y magnetorreológicos.
4. Combustibles fósiles. Consecuencias sociales, industriales y medioambientales. Análisis de alternativas más verdes.
5. Formas alotrópicas del carbono: grafito y diamante.
6. Formas alotrópicas del carbono: grafeno, fullereno y nanotubos de carbono.
7. Importancia de los avances realizados en química farmacéutica a lo largo de la historia.
8. ¿Es perjudicial el uso de compuestos químicos sintéticos en alimentación?

Se han propuesto 8 temáticas distintas suponiendo que en el grupo hay 24 discentes, con el objetivo de que el proyecto se realice por equipos de 3 personas que formará el docente, siendo en la medida de lo posible, mixtos y equilibrados. En principio, cada grupo podrá elegir el tema que desee por consenso entre todos los miembros según sus intereses. En caso de que dos o más seleccionen el mismo proyecto, se decidirá al azar qué tema realizará cada uno, usando la herramienta [Flippity](#), excepto en los casos que se comentan a continuación.

Puesto que los temas 1 y 4 tienen una complejidad algo menor, en el caso de que haya ANEAE no significativas o algún discente que presente dificultades para comprender los contenidos de la UD o tenga problemas personales, escolares o familiares, se asignará a su grupo uno de estos temas. Por otro lado, los temas 2 y 3 serán recomendados al alumnado que haya mostrado destreza a lo largo de las UD anteriores o necesite una adaptación por tener altas capacidades intelectuales.

El informe escrito tendrá una extensión comprendida entre 5 y 10 páginas. Se realizará en horario no lectivo usando preferiblemente los documentos de *Google* y se intentará entregar antes del día en el que se realice la exposición oral. No obstante, si se detecta que el estudiantado requiere de más tiempo para su elaboración, se ampliará el plazo de entrega.

Las presentaciones orales tendrán una duración máxima de 15 minutos en los que deberán intervenir los tres miembros del equipo. Se llevarán a cabo en distintas sesiones según la

temática tratada ([véase Tabla 4](#)) y como soporte, los discentes prepararán unas diapositivas usando las presentaciones de *Google* o las herramientas *Genially* o *GoCongr*, o un póster con *Canva* o *Padlet*. Durante cada exposición, el resto deberá hacer un resumen y una pequeña reflexión crítica acerca de la importancia y repercusión del tema tratado, los cuales servirán para evaluar los EAE asociados a cada temática. También habrá un turno de preguntas y una explicación adicional por parte del docente para aclarar dudas.

Para realizar el seguimiento de cómo de avanzado lleva el proyecto cada grupo en cada momento, se usará la herramienta [Trello](#). Por otro lado, como en todos los proyectos que se realicen a lo largo del curso, cada discente deberá añadir a su web creada con la herramienta *Wix* como mínimo el informe escrito, la presentación oral y la bibliografía usada. Una vez que todos los proyectos se expongan, se añadirán al muro virtual de [Padlet](#) para que el conjunto de discentes pueda visualizarlos y estudiarlos.

Como instrumento de evaluación, el docente usará [una rúbrica](#) para evaluar el informe escrito y [otra](#) para evaluar la presentación oral. Además, los discentes de un mismo equipo se “coevaluarán” (*¿Cómo nos ven?*) a través del complemento de hojas de cálculo de *Google* denominado *CoRubrics*, usando otra [rúbrica](#). En caso de observarse calificaciones anómalas dentro de un grupo se informará a los discentes implicados, de forma que si se comprueba que alguno de ellos ha intentado perjudicar o beneficiar a otro sin justificación, se le penalizará.

La “coevaluación” tiene varias ventajas. Por un lado, el alumnado puede conocer la opinión que tiene el resto de cómo ha realizado su trabajo, pudiendo detectar puntos débiles a mejorar en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, al evaluar al resto, se desarrolla la capacidad de análisis y se estimulan el pensamiento y la abstracción. Por otro lado, el alumnado suele realizar el trabajo de una forma más seria, pulcra y minuciosa. Esto es debido a que sabe que una parte de su calificación dependerá de la que aporten los dos discentes de su grupo y que su forma de trabajar influirá en la nota del informe escrito, que será la misma para los 3.

A.P5. Manejo noticias sobre temas científicos actuales. Esta actividad consiste en responder en inglés a una serie de cuestiones sobre una [lectura divulgativa](#) de elaboración propia, que trata acerca de la problemática social y medioambiental del cambio climático. La fecha límite de su entrega será el último día en el que se imparta docencia de esta UD.

A.P6. Me divierto experimentando con la química. Los discentes se organizarán en los mismos equipos que se formaron para realizar la actividad anterior y llevarán a cabo una [práctica de laboratorio](#), consistente en el análisis del efecto de la lluvia ácida sobre las rocas

calizas y la determinación de algunas propiedades del ácido clorhídrico. Posteriormente, deberán entregar una memoria individual que trate los siguientes puntos: introducción, materiales y métodos empleados, desarrollo de la práctica que debe incluir la respuesta a una serie de cuestiones, conclusiones y bibliografía utilizada. Este informe debe ocupar entre 3 y 5 páginas y el plazo de entrega se extenderá una semana a partir de la sesión de realización de la práctica. Se corregirá usando una [rúbrica](#).

7.5. Actividades de ampliación

A continuación se muestra una de las actividades de ampliación, pudiendo encontrar el resto en el aula virtual.

El método Solvay es un proceso químico para fabricar carbonato de calcio a nivel industrial. Surgió como respuesta a los inconvenientes que presentaba el que había sido hasta entonces el método para fabricar este compuesto. a) ¿Cómo se denominaba este método? Escribe las reacciones químicas ajustadas que tenían lugar en las distintas etapas. b) ¿Qué impacto medioambiental presentaba? c) Haz un breve resumen de por qué se sustituyó por el método Solvay. d) Indica distintas aplicaciones del carbonato de calcio.

7.6. Actividades de apoyo o refuerzo

Aquí se muestra una actividad de refuerzo, mientras que el resto se hallan en el aula virtual.

De un frasco que contiene “agua fuerte”, se pipetea 35 mL. Sabiendo que este producto tiene una concentración de un 20% en masa y una densidad de $1.11 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$: a) Escribe su fórmula química. b) Calcula el volumen de una disolución de NaOH 0.25 M que se necesita para neutralizar el volumen de “agua fuerte”. Indica la reacción química ajustada.

7.7. Actividades de revisión

Las actividades de revisión (A.RV) que se proponen a continuación tienen dos objetivos. El primero es comprobar cómo han cambiado las ideas previas de cada discente y qué conocimientos ha adquirido. A partir de esto, el docente puede realizar la “metaevaluación” del proceso de enseñanza-aprendizaje que ha llevado a cabo en la UD y de su labor docente. El segundo es que el estudiantado realice una reflexión crítica acerca de si ha logrado comprender y asimilar los conocimientos y en caso negativo, a qué se ha debido.

A.RV1. ¿Qué he aprendido? Se hará de nuevo el cuestionario de ideas previas. Sin embargo en este caso las preguntas serán de respuesta libre y, puesto que esta sesión se impartirá en el aula de informática, se utilizará la herramienta [Socrative](#) para su realización.

Una vez contestada, cada pregunta será resuelta por el docente, para que el alumnado pueda saber qué conocimientos tiene que trabajar más.

A.RV2. Demuestro lo aprendido. Esta actividad consiste en la realización de un juego creado con la herramienta [Flippity](#). Para ello, los discentes se agruparán por parejas y deberán responder lo más rápido posible y de forma correcta, a 3 preguntas con distinta dificultad de 5 categorías distintas. Cuanto mayor es el nivel de dificultad de las preguntas, mayor cantidad de puntos gana la pareja que acierte. Todas estas cuestiones serán creadas por los discentes, de forma que previamente, cada estudiante entregará en el aula virtual sus propuestas y el docente seleccionará las mejores. A la pareja ganadora se le recompensará con la suma de 0.5 puntos a la calificación final que obtenga en la UD.

7.8. Actividad de acabado

Como actividad de acabado (A.AC) se ha creado la siguiente.

A.AC. Esquematizo lo aprendido. El alumnado realizará un mapa conceptual acerca de todos los contenidos explicados en la UD, usando la herramienta *CmapTools*. Esta actividad tiene como objetivo facilitar el estudio a los discentes y evaluar su capacidad de síntesis. Se entregará a lo largo de la jornada en la que se imparta la décima sesión.

Por último, se propondrá una actividad no evaluable denominada *Doy mi opinión sobre el desarrollo de la UD*, donde el alumnado valorará distintos aspectos de la labor docente, la metodología llevada a cabo, las actividades programadas y los recursos didácticos utilizados en la UD, a través un [cuestionario](#) creado con la herramienta formularios de *Google*. Esta actividad también ayuda al docente a realizar la “metaevaluación”.

7.9. Actividad de evaluación

Finalmente, en la sesión 11 se propone la realización de una [”frikiprueba” de composición](#).

8. Temporalización de las sesiones

En la Tabla 4 se muestran con detalle los contenidos, metodología y recursos didácticos, así como las actividades de enseñanza-aprendizaje que se desarrollarían o mandarían para realizar en casa en cada sesión.

Tabla 4. Temporalización de las sesiones correspondientes a la Unidad Didáctica.

Sesión	Contenidos	Metodología didáctica	Recursos didácticos	Actividades
1	I	-Realización de actividades de iniciación y reestructuración de ideas en el aula. -Explicación teórica acerca de las ideas generales de la industria química. -A.P4: formación de grupos y asignación de temas y sesiones para exponer.	-Cañón digital -Ordenador y móvil del docente -Tarjetas de <i>Plickers</i> -Diapositivas -Generador al azar de <i>Flippity</i>	A.I, A.RI1, A.RI2
2	II	-Aula invertida: resolución de dudas que hayan surgido tras la visualización de los vídeos y la lectura de los apuntes y realización de actividades en el aula.	-Cañón digital -Ordenador del docente -Diapositivas -Cuaderno del discente	A.D1-A.D4
3	II III VIII	-Exposición del tema del proyecto relacionado con el proceso de producción a nivel industrial del ácido clorhídrico y del hidrógeno y la química verde. -Explicación teórica adicional por parte del docente. -Explicación teórica de la siderurgia, los productos que se obtienen y sus aplicaciones. -Realización de actividades en casa.	-Cañón digital -Ordenador del docente -Presentación o póster del equipo -Cuaderno del discente -Diapositivas	A.D5, A.D6, A.P1
4	II IV	-Exposición de los dos temas del proyecto relacionados con los materiales inteligentes. -Explicación teórica adicional por parte del docente. -Corrección de A.D5, A.D6, A.P1. -Realización de actividades en casa.	-Cañón digital -Ordenador del docente -Presentación o póster del equipo -Cuaderno del discente -Diapositivas	A.D7-A.D9
5	III V	-Explicación teórica de los procesos de obtención del gas natural y de los productos derivados del petróleo, así como la repercusión medioambiental que suponen. -Corrección de A.D7-A.D9. -Realización de actividades en casa.	-Cañón digital -Ordenador del docente -Diapositivas -Cuaderno del discente	A.D10, A.D11
6	V-VIII	-Exposición del tema de proyecto relacionado con los combustibles fósiles. -Explicación teórica adicional por parte del docente. -Corrección de A.D10, A.D11. -Realización de actividades en casa.	-Cañón digital -Ordenador del docente -Presentación o póster del equipo -Cuaderno del discente -Diapositivas	A.D12, A.D13, A.P2
7	VI VIII IX	-Exposición de los dos temas de proyecto relacionados con las formas alotrópicas del carbono. -Explicación teórica adicional por parte del docente. -Corrección de A.D12, A.D13, A.P2. -Realización de actividades en casa.	-Cañón digital -Ordenador del docente -Presentación o póster del equipo -Cuaderno del discente -Diapositivas	A.D14, A.D15, A.P3
8	IX X	-Exposición del tema de proyecto relacionado con la industria farmacéutica. -Exposición del tema de proyecto relacionado con los productos químicos sintéticos y su uso en alimentación. -Explicación teórica adicional por parte del docente. -Corrección de A.D14, A.D15. -Realización de actividades en casa.	-Cañón digital -Ordenador del docente -Presentación o póster del equipo -Cuaderno del discente -Diapositivas	A.P5
9	II, VI	-Realización de la práctica de laboratorio dividiendo la clase en los mismos grupos usados para la realización del proyecto cooperativo.	-Laboratorio de Física y Química -Protocolo de prácticas -Cuaderno del discente	A.P6
10	I-X	-Realización y resolución de las actividades A.RV1 y A.RV2 en el aula de informática. -Explicación final y resolución de dudas. -Comienzo de la actividad A.AC. -Realización en casa del cuestionario sobre el desarrollo de la UD.	-Cañón digital -Ordenadores - <i>Socrative</i> , <i>Flippity</i> , <i>CmapTools</i> -Formularios de <i>Google</i> -Diapositivas	A.RV1, A.RV2, A.AC
11	III, V, IX	-Realización de la “frikiprueba” de composición de la UD.	-Folios	-
12	-	-Entrega de notas y corrección de la “frikiprueba” de composición. -Recuperación oral de proyectos suspensos. Si no fuera necesario se introduciría la UD siguiente.	-Cañón digital -Ordenador del docente	-

A.AC: actividad de acabado, AD: actividad de desarrollo, A.I: actividad de inicio, A.P: actividad de ampliación, A.RI: actividad de reestructuración de ideas, A.RV: actividad de revisión.

9. Evaluación

9.1. Evaluación sumativa

En la Tabla 5 se muestra cómo se realiza la evaluación en esta UD.

Tabla 5. Instrumentos y técnicas de evaluación, ponderación, nota mínima y forma de recuperación de cada parte evaluable.

Parte evaluable	Instrumentos de evaluación	Técnica de valoración	Ponderación	Nota mínima	Recuperación
-Asistencia a clase	-Lista de control	-Observación	5%	-	-
-Comportamiento	-Diario de clase	-Observación	5%	-	-
-Actividades (excepto el proyecto cooperativo y práctica de laboratorio)	-Cuaderno de clase -Producciones -Portafolio -Rúbrica	-Revisión de tareas del estudiante -Observación	10%	5	Actividades de refuerzo
-Proyecto cooperativo (informe escrito)	-Rúbrica	-Revisión de las tareas del estudiante	8.5%	6	Repetición del proyecto
-Proyecto cooperativo (exposición oral)	-Rúbrica	-Observación	8.5%	5,5	Examen oral
-Proyecto cooperativo (coevaluación)	-Rúbrica	-Revisión de las tareas del estudiante	3%	5	Repetición del proyecto
-Práctica de laboratorio	-Rúbrica	-Revisión de las tareas del estudiante	10%	7	Realización de un proyecto de indagación sobre los temas tratados en ella
-“Frikiprueba” de composición	-Prueba de composición	-Prueba específica	50%	4	Examen de recuperación global de la parte de Química

Las actividades realizadas usando la metodología del aula invertida se evaluarán a través de la observación sistemática del trabajo en el aula (cuaderno de clase y rúbrica). El resto, se evaluarán a través de la entrega realizada en el aula virtual (portafolio, producciones, rúbrica), así como por observación durante las intervenciones en clase (cuaderno de clase y rúbrica). Por otro lado, la recuperación de la “coevaluación” solo se llevará a cabo en el caso de que se compruebe que un discente no haya trabajado adecuadamente y sus compañeros hayan tenido que realizar su parte en el informe escrito.

También se evaluará si el alumnado interrumpe, habla con el resto o provoca situaciones disruptivas.

En la Tabla 6 se muestran las competencias clave, los criterios de evaluación y los EAE de esta UD (Real Decreto N° 1105, 2014 y Orden de 14 de julio de 2016), junto con la ponderación de los dos últimos.

Tabla 6. Competencias clave, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y ponderación de los dos últimos, así como las partes evaluables que contribuyen a su evaluación.

Criterios de evaluación y ponderación	Competencias clave	Estándares de aprendizaje evaluables y ponderación	Partes evaluables
BC3 3. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales (15%)	CCL, CSC, SIEP	BC3 3.1. Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial (15%)	-Actividades A.D1-A.D6, A.D12, A.P1 -Proyecto cooperativo (A.P4), resumen y reflexión del resto de discentes -Práctica de laboratorio (A.P6)
BC3 4. Conocer los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes (25%)	CEC, CAA, CSC	BC3 4.1. Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen (10%)	-Actividades A.D8 y A.D9 -“Frikiprueba” de composición
		BC3 4.2. Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen (5%)	-Actividad A.D7 -“Frikiprueba” de composición
		BC3 4.3. Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones (10%)	-Actividad A.D7 -“Frikiprueba” de composición
BC3 5. Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida (10%)	SIEP, CCL, CSC, CD	BC3 5.1. Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica (10%)	-Proyecto cooperativo (A.P4), resumen y reflexión del resto de discentes
BC4 8. Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones (15%)	SIEP, CAA, CCL, CSC, CD	BC4 8.1. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO ₂ , con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos (15%)	-Actividades A.D12, A.D13, A.P2 -Lectura divulgativa (A.P5) -Proyecto cooperativo (A.P4), resumen y reflexión del resto de discentes -Práctica de laboratorio (A.P6)
BC5 4. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural (15%)	CEC, CSC, CAA, CCL	BC5 4.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental (10%)	-Actividad A.D10, A.D11 -“Frikiprueba” de composición
		BC5 4.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo (5%)	-“Frikiprueba” de composición
BC5 5. Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones (10%)	SIEP, CSC, CAA, CMCT, CCL	BC5 5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones (10%)	-Actividades A.D14, A.D15 -Proyecto cooperativo (A.P4), resumen y reflexión del resto de discentes -“Frikiprueba” de composición
BC5 6. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles (10%)	CEC, CSC, CAA, CD	BC5 6.1 A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida (10%)	-Proyecto cooperativo (A.P4), resumen y reflexión del resto de discentes -Actividad A.P3

BC: bloque de contenidos, A.D: actividad de desarrollo, A.P: actividad de aplicación, CAA: Competencia Aprender a Aprender, CCL: Competencia en Comunicación Lingüística, CD: Competencia Digital, CEC: competencia en Conciencia y Expresiones Culturales, CMCT: Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología, CSC: Competencia Social y Ciudadana, SIEP: Sentido de la Iniciativa y Espíritu emprendedor.

Puesto que las distintas partes evaluables se proponen para evaluar los EAE, cada una de ellas contribuirá en un determinado porcentaje su evaluación. Por ejemplo, para la evaluación del EAE 4.1 del bloque de contenidos 5, que supone un 10% de la nota global de la UD, se propone:

- La actividad A.D10, que contribuye en un 10% a ese 10%.
- La actividad A.D11, que contribuye en un 10% a ese 10%.
- Una actividad con varios apartados dentro de la “frikiprueba” de composición que influye en un 80% a ese 10%.

9.2. Evaluación formativa

Para comprobar que los procesos de enseñanza-aprendizaje, las adaptaciones propuestas y la labor docente a lo largo de esta UD han sido los adecuados, el docente debe considerar las opiniones del alumnado recogidas en la actividad *Doy mi opinión sobre el desarrollo de la UD*. Además, debe realizar una reflexión acerca de la acogida de las distintas actividades y de los resultados de la evaluación, identificando puntos débiles a mejorar.

10. Bibliografía

La bibliografía usada por el docente y la recomendada para el alumnado es la siguiente.

10.1. Bibliografía usada por el docente para elaborar la Unidad Didáctica

Se han usado los libros de texto que se muestran a continuación:

Barradas Solas, F., Valera Arroyo, P., Vidal Fernández, M. C., Carreras Soriano, R. M., Sánchez Gómez, D. y Brandi Fernández, A. (2015). *Física y Química 1º Bachillerato*. Madrid: Santillana.

Rodríguez Cardona, A., Pozas Magariño, A., García Pérez, J. A., Martín Sánchez, R. y Peña Sainz, A. (2015). *Física y Química 1º Bachillerato*. Madrid: Mc Graw Hill.

Sauret Hernández, M. y Soriano Minnocci, J. (2015). *Física y Química 1º Bachillerato*. Madrid: Bruño.

Zubiaurre Cortés, S., Vilchez González, J. M. y Arsuaga Ferreras, J. M. (2015). *Física y Química 1º Bachillerato*. Madrid: Anaya.

Así como en el siguiente material de aula:

Arrebola Haro, J. C. y Romero Salguero, F. J. (2020). Unidades Didácticas. [Material de aula]. Aprendizaje y Enseñanza de las Materias Correspondientes en Física y Química, Universidad de Córdoba.

10.2. Bibliografía recomendada al alumnado

La bibliografía que se recomienda al alumnado se encuentra en el aula virtual.

Bibliografía del TFM

Álvarez González, M. (2017). Hacia un modelo integrador de la tutoría en los diferentes niveles educativos. *Educatio Siglo XXI*, 35 (2), 21-42.

Álvarez González, M. y Bisquerra Alzina, R. (2018). *Orientación educativa. Modelos, áreas, estrategias y recursos. (2ª ed.)*. Madrid: Wolters Kluwer

Anguita López, V. (2019). La acción tutorial del profesorado de Secundaria [Material de aula]. Procesos y contextos educativos, Universidad de Córdoba.

Anguita López, V. (2019). Medidas de atención a la diversidad en la Ed. Secundaria [Material de aula]. Procesos y contextos educativos, Universidad de Córdoba.

Calmaestra Villén, J. (2019). Presentación de clase (Aprendizaje) [Material de aula]. Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, Universidad de Córdoba.

Castaño Calle, R. (2010). El currículum y la atención a la diversidad en las etapas de la Educación Básica, Primaria y Secundaria Obligatoria, en el marco de la Ley Orgánica de Educación. *Hekademos, revista educativa digital*, (6), 5-26.

Coll, C. (2010). Enseñar y aprender; construir y compartir: procesos de aprendizaje y ayuda educativa. En **C. Cool (Coord):** Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la Educación Secundaria, pp. 31-55. Barcelona: Graó, Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Secretaría General de Educación y Formación Profesional.

De Puelles Benítez, M. (2008). Las grandes leyes educativas de los últimos doscientos años. *Revista cuatrimestral del Consejo Escolar del Estado*, (7), pp. 7-15.

Decreto 327/2010, del 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía núm. 139, Consejería de Educación y Deporte, Sevilla, España, 16 de julio de 2010.

Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía núm. 122, Consejería de Educación y Deporte, Sevilla, España, 28 de junio de 2016.

Díaz Cabrera, J. M. (2020). El perfil profesional del profesorado de Física y Química en ESO y Bachillerato [Material de aula]. Complementos para la formación disciplinar en Física y Química, Universidad de Córdoba.

Díaz Cabrera, J. M. (2020). Elaboración de la Programación Didáctica_E.S.O. y Bachillerato [Material de aula]. Aprendizaje y enseñanza de las materias correspondientes en Física y Química, Universidad de Córdoba.

Díaz Cabrera, J. M. (2020). Guión para la elaboración de la Programación Didáctica en E.S.O. y Bachillerato [Material de aula]. Aprendizaje y enseñanza de las materias correspondientes en Física y Química, Universidad de Córdoba.

Fierro, A. (1997). La construcción de la Identidad Personal. En **E. Martí y J. Onrubia (Coord.):** *Psicología del desarrollo: el mundo del adolescente*, pp. 73-94. Barcelona: ICE.

García-Milà, M. y Martí, E. (1997). El pensamiento adolescente. En **E. Martí y J. Onrubia (Coord.):** *Psicología del desarrollo: el mundo del adolescente*, pp. 73-94. Barcelona: ICE.

González Benito, A. y Vélaz de Medrano Ureta, C. (2014). *La acción tutorial en el sistema escolar*. Madrid: UNED.

Hinojosa, J. y Sanmartí, N. (2016). Indagando en el aula de ciencias: primeros pasos. En **J. Sánchez Martín y F. Cañada Cañada (Coord.):** *Ciencias para comprender el mundo: Investigación e innovación en didáctica de las ciencias experimentales*, pp. 119-128. Madrid: Entimema.

Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía núm. 252, Consejería de Educación y Deporte, Sevilla, España, 26 de diciembre de 2007.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado núm. 295, Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, Madrid, España, de 10 de diciembre de 2013.

Moliner García, O., Sales Ciges, M. A., Ferrández Berrueco, R., Moliner Miravet, L. y Roig Marzá, R. (2012). Las medidas específicas de atención a la diversidad en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) desde las percepciones de los agentes implicados. *Revista de Educación*, (358), 197-217.

Monereo, C. (2010). Enseñar y aprender en la educación secundaria: las estrategias de aprendizaje. En **C. Cool (Coord):** *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la Educación*

Secundaria, pp. 85-104. Barcelona: Graó, Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Secretaría General de Educación y Formación Profesional.

Orden de 20 de junio de 2011, por la que se adoptan medidas para la promoción de la convivencia en los centros docentes sostenidos con fondos públicos y se regula el derecho de las familias a participar en el proceso educativo de sus hijos e hijas. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía núm. 132, Consejería de Educación y Deporte, Sevilla, España, 7 de julio de 2011.

Orden de 31 de julio de 2014, por la que se aprueba el III Plan Andaluz de Formación Permanente del Profesorado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía núm. 170, Consejería de Educación y Deporte, Sevilla, España, 2 de septiembre de 2014.

Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía núm. 145, Consejería de Educación y Deporte, Sevilla, España, 29 de julio de 2016.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias clave, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado núm. 25, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, España, 29 de enero de 2015.

Pascual Suárez, E., Galindo Ruz, T. y Espillaque Pérez, M. (2010). Medidas específicas de atención a la diversidad. En **L. M. Timón Benítez y E. Gómez Gallardo (Coord.): Atención a la diversidad en la Educación Secundaria Obligatoria. Medidas de atención. La evaluación psicopedagógica**, pp. 31-42. Sevilla: Wanceulen Ed.

Quiñones, L. (2020). El Año Internacional de la Sanidad Vegetal: la oportunidad de combatir las plagas del cambio climático. Noticias ONU: Cambio climático y medioambiente. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2020/02/1469441>.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado núm.3, Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, Madrid, España, 3 de enero de 2015.

Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato. Boletín Oficial del Estado núm. 183, Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, Madrid, España, 30 de julio de 2016.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press.

Anexo. Cómo acceder al aula virtual.

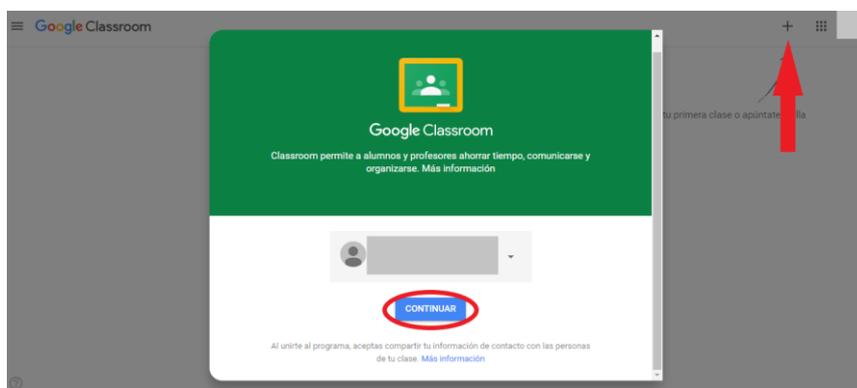
Para acceder al aula virtual, se escribe en el navegador: *classroom.google.com* y se presiona *Go to classroom*.

Manage teaching and learning with Classroom

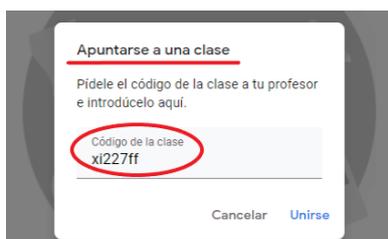
Classroom helps students and teachers organize assignments, boost collaboration, and foster better communication.



Se introduce un usuario de *Google* y se pulsa "Continuar". Seguidamente se clicca sobre el símbolo "+", situado arriba a la derecha.



Se escribe el código "xi227ff" para apuntarse a la clase.



En la pestaña "Trabajo de clase", se puede visualizar todo el material. Actualmente solo se ha añadido el correspondiente a la UD desarrollada en este Trabajo Fin de Máster.

